



Allgemeine Belehrungen

über

Eisenbahnen

und

Schienenwege

in

populär-faßlicher Darstellung

von

einem Techniker.

Mainz,
Verlag von Victor v. Zabern.

1836.



Allgemeine Belehrungen

über

Eisenbahnen

und

Schienenwege

in

populär-faßlicher Darstellung

von

einem Techniker.

Mainz,

Verlag von Victor v. Zabern.

1836.

Hofbuchdr. von Theod. v. Zabern in Mainz.

Einleitung.

Der Widerstand, welchen die Fuhrwerke auf den besten Chausseen, vermöge der Reibung der Räder auf der rauhen Oberfläche der Chaussee, zu überwinden haben, und welcher bei Thau- und Regenwetter, bei entstehenden Vertiefungen und dadurch nöthig werdenden Ausbesserungen noch wächst, mußte auf den Gedanken bringen, dem Fahrgeleise ein solches Material und eine solche Gestalt zu geben, wobei die erwähnten Uebelstände nicht Statt finden. Der Wohlfeilheit wegen wählte man zuerst Holz zu den Fahrgeleisen; wir finden solche schon vor 200 Jahren in Deutschland in Steinbrüchen und in, und bei Bergwerken angewendet, — sogenannte Kunstfahrten. Eine derartige Holzbahn wurde Behufs des Kohlen-Transports von New-castel-upon-Tyne bis zu den Flüssen Wear und Tyne 1680 erbaut, auf welcher man die Kohlen auf eigends dazu gebauten Wagen transportirte.

Die auf den Holzbahnen gemachten günstigen Erfahrungen für die Fortschaffung der Lasten, wobei sich herausstellte, daß auf denselben 1 Pferd so viel leistete, als früher 3 bis 4 Pferde auf gewöhnlichen Chausseen,

führte die Anlegung der Bahnen von Gußeisen herbei, und soll die erste im Jahre 1738 in England erbaut worden sein. Die Transportwagen wurden unablässig verbessert und erreichten bereits einige Vollkommenheit. Die allgemeine Aufmerksamkeit wurde jedoch erst auf diesen Gegenstand gelenkt, als im Jahre 1799 dem englischen Parlamente ein Bericht über die günstigen Resultate, welche sich bei dem Transport auf Eisenbahnen herausstellten, abgestattet wurde.

Von dieser Zeit an wurde auch das Ausland auf dieses verbesserte Kommunikationsmittel aufmerksam, und seit dem Anfange des 19. Jahrhunderts finden wir auch in den französischen und deutschen Schriften Aufsätze, worin auf die Wichtigkeit der Eisenbahnen aufmerksam gemacht wird.

England machte seit 1800 und besonders nach hergestelltem Frieden erstaunenswürdige Fortschritte in der Anlegung der Eisenbahnen. Im Jahre 1806 versuchte der Maschinenbaumeister, Hr. Trewithick, bereits einen von ihm gebauten Dampfwagen auf einer Eisenbahn in Wales, welcher jedoch nur von geringer Wirkung war. Nordamerika, Frankreich und Deutschland benutzten die Erfahrungen der Engländer und legten ebenfalls Eisenbahnen an. *)

---

*) In Deutschland wurden folgende Eisenbahnen mit hölzernen Unterlagen erbaut:

1) in den Jahren 1825 bis 1828 die Bahn von Budweis nach Leopoldsschlag und von da nach Linz;

2) von Prag nach Pilsen, deren Bau im Jahre 1828 begann.

Die Vervollkommnung der Dampfwagen in England durch Brunton, Chapmann und Blenkinsop führte im Jahre 1825 endlich auf die Konstruktion eines Dampfwagens auf der Eisenbahn von Darlington, welcher bereits einige Vollkommenheit erreichte. Aber die bisherigen Resultate wurden durch die Erbauung der Eisenbahn von Liverpool nach Manchester in den Jahren 1826 bis 1830 übertroffen; nicht allein hinsichtlich der Schwierigkeiten, welche die Anlegung und Erbauung der Bahn verursachte, sondern hinsichtlich der bewegenden Kraft der Dampfwagen (Lokomotive), welche auf derselben zuerst in größerer Vollkommenheit angewendet wurden, und wovon weiter unten ausführlicher die Rede sein wird, bildet diese Bahn einen höchst wichtigen Abschnitt in der Geschichte der Eisenbahnen, und man kann annehmen, daß mit dem Jahre 1829 eine neue Zeitrechnung für die Eisenbahnen durch die Anwendung der Dampfwagen beginnt.

Die glänzenden Erfolge der Dampfwagen auf Eisenbahnen bewährten sich nicht allein in England, sondern auch auf den Eisenbahnen in Frankreich, Belgien und auf der Nürnberg-Fürther Eisenbahn. Letzte Bahn gab in Deutschland den Impuls zu größern Eisenbahnunternehmungen mittelst der Anwendung von Dampfwagen, und ist zu hoffen, daß sie einen gedeihlichen Fortgang für die Hauptverbindungswege haben werden.

Verschiedene Arten von Eisenbahnen.

Die Eisenbahnen kann man in zwei Klassen eintheilen, nämlich in die liegenden und die schwebenden Eisenbahnen.

I. Liegende Eisenbahnen.

a) Flache Schienenwege (railroads) Fig. 1, wobei die Schienen flach oder etwas abgerundet, und die Räder der Wagen, wovon sie befahren werden, mit einem hervorstehenden Rande an der innern Seite des Wagens versehen sind. Diese Arten von Schienenwege sind bei den neuesten Anlagen allgemein angewendet.

b) Schienenwege mit hervorstehendem Rande (tramroads) Fig. 2, gegen das Abgleiten der Wagen, findet man bei den älteren Anlagen in England, sind aber wegen der Schwierigkeit, sie zu reinigen, und der größeren Kosten, welche sie verursachen, als ungeeignet befunden worden.

c) Mit gesenkten Geleisen, Fig. 3, wie sie in den westindischen Docks zum Transport der Fässer angelegt sind. Es ist jedoch leicht einzusehen, daß diese Art Geleise keine allgemeine Anwendung finden konnte, weil leicht Schmutz in dieselben fällt und sie von diesem schwer zu reinigen sind, wodurch ein bedeutender Verlust an Zugkraft veranlaßt wird.

d) Gestreckte Balken, durch Querschwellen verbunden, auf welchen eine Schiene von 2 Zoll Breite und $^1/_3$ bis $^1/_2$ Zoll Dicke aufgenagelt wird, wie Fig. 4 zeigt.

Aehnliche Bahnen sind in Nordamerika sehr beliebt; auch ist diese Konstruktion bei den Eisenbahnen in Böhmen angewendet. Ihre Anwendung ist nur in holzreichen Gegenden zulässig.

II. Schwebende Eisenbahnen.

Die schwebenden Eisenbahnen, Fig. 5, auch Palmer'sche Eisenbahnen genannt, sind in England nur auf Strecken von circa 1 engl. Meile zum Transport von Baumaterialien und Mehlfässern 2c. und bei Pesth in Ungarn in Anwendung gekommen, und haben im Allgemeinen wenig Anklang gefunden. Indessen hat in neuerer Zeit die Festungsbau-Behörde in Posen von dieser Bahn erfolgreiche Anwendung gemacht.

Liegende Eisenbahnen.

Das Planum.

Der Grund (das Planum), worauf das Gestänge zu liegen kommt, muß die größtmöglichste Festigkeit besitzen, denn hiervon ist die Unveränderlichkeit der Lage des Gestänges und der mechanische Effekt der Bahn abhängig. Auch muß seine Höhenlage so be-

schaffen sein, daß er von Flüssen oder Bächen nicht überschwemmt werden kann. Um das Regenwasser aufzunehmen und abzuleiten, sind seitwärts des Planums Gräben anzubringen.

Das Gestänge ruht auf Steinblöcken von 2 und mehr Fuß in's Gevierte und 10 Zoll Dicke, oder auf hölzernen Unterlagern. Auf diesen ruhen die gußeisernen Schienenlager (chairs), in welchen die Schienen befestigt sind.

Gußeiserne Schienen.

Bei der ersten Anlegung der Eisenbahnen bediente man sich zu den Schienen vorzugsweise des Gußeisens, weniger des Schmiedeeisens; in neuerer Zeit gibt man allgemein den Schienen aus gewalztem Eisen den Vorzug.

Fig. 6 zeigt die Konstruktion der Eisenbahnschienen aus Gußeisen nach der Länge; Fig. 7 im Durchschnitt. Die Länge der Schienen beträgt 4 engl. Fuß, die obere abgerundete Breite $2^1/_2$ engl. Zoll, die Höhe in der Mitte 5 engl. Zoll und an den Enden $3^1/_2$ engl. Zoll. Diese Schienen s sind in gußeisernen Lagern (chairs) c Fig. 8 durch schmiedeiserne Nägel n mit dem Lager, durch hölzerne Pflöcke p. p. auf den steinernen Sockel befestigt. In die hölzernen Pflöcke werden schmiedeiserne Nägel eingeschlagen. Die Sockel macht man von verschiedener Größe, die größten sind 2 Fuß lang, 2 Fuß breit und 10 Zoll stark.

Zwischen die Lager und die Steinfläche legt man (erst seit kurzer Zeit) ein mit Theer getränktes Stück Pappe oder alten Hutfilz, welches etwaige Stöße auffängt und das Springen und Lösen der ersteren verhindert. Fig. 9 zeigt die Befestigung der Schienen von der Seite und Fig. 10 von oben. An den Enden stoßen die Schienen entweder stumpf zusammen, oder sind nach geraden oder krummen Linien begränzt.

Das Gewicht der 3 engl. Fuß langen gußeisernen Schienen auf der Bahn von Darlington beträgt 53 engl. Pfund, das der Schienenlager 6 engl. Pfund.

Die in Frankreich von St. Etienne nach Andrecieux und von da nach der Loire angelegten Eisenbahnen haben theilweise gußeiserne Schienen.

Schienen aus gewalztem Eisen.

Von den gußeisernen Schienen macht man in neuerer Zeit keine Anwendung mehr, sondern bedient sich allgemein der Schienen aus gewalztem Eisen. *)

Man gibt demselben eine Länge von 15 Fuß engl., und läßt sie von 3 zu 3 Fuß engl. auf Schienenlager aufliegen. Fig. 11 zeigt ein Stück dieser gewalzten Schienen von der Seite, Fig. 12 im Durchschnitt. Die gewalzten Schienen haben folgende Vorzüge vor den gußeisernen:

---

*) Am Rhein befindet sich ein Eisenwalzwerk zu Rasselstein bei Neuwied, sodann an der Mosel auf der Alf und auf der Quinte.

1) sie sind weniger zerbrechlich als gußeiserne;
2) vertheilt sich der Druck bei den schmiedeeisernen Schienen auf 5 bis 6 Lager, wodurch das Sinken der einzelnen Lager weniger möglich ist;
3) haben sie im Winter eine geringere Sprödigkeit.

Ueberdies sind die Preise der schmiede- und gußeisernen Schienen gleich, weil erstere leichter an Masse sein können.

Sollte man bei den Eisenbahnen in Deutschland wegen zu großer Beschäftigung der Eisenwalzwerke, zu den gußeisernen Schienen seine Zuflucht nehmen wollen, so sind die Vortheile der gewalzten eisernen Schienen gegen die gußeisernen wohl zu erwägen.

Im Allgemeinen gibt man den gewalzten Schienen eine parallele, oder wellenförmige Form, erstere ist in Frankreich, letztere in England am meisten angewandt. Den wellenförmigen gibt man den Vorzug, und hat sie deshalb auch in Belgien angewendet.

Die wellenförmigen Schienen sind schwieriger anzufertigen und mithin theurer als die Parallel-Schienen; sie gewähren aber sehr wichtige Vortheile im Vergleich zu letztern:

1) sind sie bei gleicher Tragfähigkeit $^1/_{10}$ leichter als die Parallel-Schienen;
2) werden die Stühle, in denen sie ruhen, niedriger; dieselben sind daher beim Ankeilen dem Springen weniger ausgesetzt, und ist der Hebelsarm des Seitendrucks, welcher auf Umkantung der Lager wirkt, weniger lang.

Was die Stärke der Schienen betrifft, so hängt solche von dem Gewichte der Lasten, welche auf der Bahn transportirt werden sollen, ab. Die Dampfwagen drücken am meisten, denn obgleich sie in neuester Zeit durch 3 Paar Räder unterstützt sind, kommt auf jedes Rad circa 30 Centner. Die Schienen der Liverpool-Bahn wiegen auf 3 laufende Fuß (englisch) 35 Pfund; sie sind aber für diese Bahn zu schwach befunden worden, weil sie sich auf den schiefen Ebenen durchgebogen haben, und werden sie jetzt durch Schienen von 45 engl. Pfund Schwere (auf 3 laufende Fuß) ersetzt.

Auf 2 andern Bahnen in Schottland hat man Schienen von 28 engl. Pfund Schwere auf 3 laufende Fuß, welche sich nicht gebogen haben sollen.

Die Schienen der neuen London-Birmingham-Bahn wiegen 48 engl. Pfund auf 3 laufende Fuß. In Belgien hat man Schienen von 40 Pfund Schwere auf 3 laufende Fuß für steigende Strecken und auf einem schlechten, dem Nachsinken ausgesetzten Grunde; und von 35 Pfund Schwere für wenig geneigte Strecken und festeren Boden angewendet. Auf der Eisenbahn zwischen Köln und der belgischen Gränze sind Schienen von 40 Pfund Schwere auf 3 Fuß englisch, veranschlagt. Bei den gewalzten Schienen kommen zweierlei Arten von Stühlen in Anwendung: einfache, welche die Schienen in den vier mittleren Tragpunkten unterstützen, und doppelte, in welchen die aneinander stoßenden Enden zweier Schienen zusammen gehalten werden. Erstere wiegen auf der

belgischen Bahn 6,8 Kilogramm, auf der Kölner Bahn sollen sie wiegen 12$^1/_2$ Pfund; letztere wiegen auf der belgischen Bahn 7,4 Kilogramm, auf der Kölner Bahn sollen sie wiegen 16 Pfund.

Bei den neuesten Eisenbahnanlagen, namentlich in Belgien, wendet man keine Schienen mehr an, welche von 3 zu 3 Fuß durchlocht sind, — um die Schiene auf dem Schienenlager mittelst eines schmiedeeisernen Nagels zu befestigen, — sondern es befindet sich in dem mittlern Schienenlager eine Ruthe, und in dem Schienenlager, wo die Enden zweier Schienen zusammenstoßen, sind zwei Ruthen angebracht, in welche eiserne vierkantige Schließkeile eingetrieben werden, und zwar in erstere einer, und in letztere zwei; bei den mittleren Lagern auf der äußern Seite der Schienen, und den Endlagern in entgegengesetzter Richtung von beiden Seiten der Schienen. Fig. 13 zeigt diese Schienen von der Seite und im Durchschnitt, Fig. 14 ein Schienenlager mit Schließkeil.

Die Schienen werden, ehe man sie legt, hinsichtlich ihrer Festigkeit probirt, indem man ein bestimmtes Gewicht auf sie herabfallen läßt, welches keine Risse hervorbringen darf; entstehende Biegungen müssen sich durch Hämmern entfernen lassen.

Beim Legen der Schienen müssen selbige nicht dicht an einander schließen, weil sonst, bei großer Wärme vermöge der Ausdehnung des Eisens, die Schienen sich krümmen würden.

Auf der Bahn von Manchester nach Liverpool sollen die Schienen sowohl, als auch die Lager und die Sockel

eine geneigte Lage gegen die Mitte der Eisenbahn haben, um die Reibung der conischen Räder der Fuhrwerke aufzuheben, und den Fuhrwerken ein Bestreben nach der Mitte der Bahn zu geben (siehe Fig. 29).

Die Steinblöcke sind auf der Liverpool-Bahn 2 Fuß lang, 2 Fuß breit und 1 Fuß (englisch) hoch; sie erhalten auf der Sohle eine Schüttung von kleingeschlagenen Steinen 1 Fuß stark, welche festgestampft werden; auch wird ihr Umfang von demselben Material auf 1 Fuß weit umgeben.

Da wo Dämme auf dieser Bahn aufgeschüttet worden sind, ruhen die Schienen wegen des vorauszusehenden Sinkens der Sockel auf hölzernen Unterlagen. Die belgische Eisenbahn hat ebenfalls an denjenigen Stellen des Planums, wo Erde aufgeschüttet worden ist, hölzerne Unterlagen, welche späterhin, wenn der Boden sich gesetzt hat, mit steinernen Sockeln vertauscht werden.

Einfache und doppelte Eisenbahnen.

Der größte Theil der bis jetzt angelegten Bahnen ist nur einfach, nämlich sie besteht aus zwei Reihen paralleler Schienen. Eine Ausnahme macht jedoch hievon die Liverpool-Manchester-Eisenbahn, welche durchgängig doppelt gelegt ist, oder vier Reihen Schienen hat. Die französische Eisenbahn von St. Etienne ist da, wo sie nicht über Brücken und aufgeschüttete

Dämme geführt ist, doppelt gelegt, jedoch, wo sie über letztere führt, nur einfach.

Die Schienen werden für die gewöhnlichen Wagengleise 4$^1/_2$ engl. Fuß weit von einander gelegt; auf der belgischen Eisenbahn sind sie 1,4 Meter entfernt; dieselbe Geleisenweite behält die Bahn bis Köln. Die Breite des Dammes in der Krone auf den belgischen Bahnen beträgt 12 rhein. Fuß, wo denn auf jeder Seite 3$^3/_4$ rheinl. Fuß übrig bleiben. Für Doppelbahnen ist auf der belgischen Bahn die Krone des Erddammes 21 Fuß 9 Zoll rheinl., auf der Kölner Bahn soll die Kronenbreite 21 Fuß rheinl. betragen. Auf der französischen Eisenbahn von St. Etienne sind die Wagengeleise 1$^1/_2$ Meter entfernt, und ist auf letzterer da, wo die Bahn einfach ist, der Weg für dieselbe nur 4$^1/_2$ Meter breit nöthig, wovon 1$^1/_2$ Meter auf die Bahn, und 3 Meter auf 2 Banquette kommen, auf die Gräben an den Seiten und das Terrain zu den Löschungen des Dammes ungerechnet. Wo die Bahn doppelt ist, ist der Weg 7,4 Meter breit, wovon 3 Meter auf die Schienen, 0,6 Meter auf das Banquett in der Mitte und 1,9 Meter auf jedes Banquett an der Seite kommen. Die Breite des zur Straße erkauften Terrains ist 9 Meter.

Ausweicheplätze.

Es versteht sich von selbst, daß auf jeder einfachen, mehrere Meilen langen Eisenbahn Ausweicheplätze für

das hin und her fahrende Fuhrwerk vorhanden sein müssen, und hat man auf der Eisenbahn von Darlington als Grundsatz für die Entfernung dieser Ausweicheplätze angenommen, daß man von einem zum andern sehen kann. Besondere Reglements bestimmen auf den Bahnen, welche Wagen bei dem Begegnen in der Hauptbahn bleiben, und welche in den Ausweichungsplatz fahren müssen.

Die Fig. 15 zeigt den Grundriß der Hälfte eines Ausweicheplatzes; die Länge einer Ausweichung richtet sich nach den Transportwagen; wo mit Dampfwagen transportirt wird, muß in der Ausweichung wenigstens der Raum für den Dampfwagen und sämmtliche daran gehängte Wagen vorhanden sein.

Die Entfernung der Hauptbahn von der Nebenbahn beträgt auf englischen Bahnen gewöhnlich 4 bis 5 engl. Fuß. In dem Grundriß Fig. 15 sind die verschiedenartigen Schienenstücke ab, cd und ef, welche in den Fig. 16, 17 und 18 in größerem Maaßstabe vorgestellt sind, bemerklich, Fig. 19 stellt den Durchschnitt von Fig. 16 nach der Linie kl dar, Fig. 20 den Durchschnitt von Fig. 18 nach der Linie mn. Das Geleise in Fig. 19 hat 2 bis 2½ engl. Zoll Breite und 1¼ bis 1½ engl. Zoll Tiefe Behufs Aufnahme der Spurkränze der Räder.

Die Schienenstücke cd und ef sind Zungen von Schmiedeeisen, welche um die Punkte c und e beweglich sind und geöffnet und geschlossen werden, je nachdem der Wagen sich bewegen soll. Soll sich der Wagen in der Richtung von A nach B bewegen, so

wird die Zunge cd geöffnet, die Zunge ef bleibt geschlossen; bei dem Ausweichen in die Nebenbahn von A nach C bleibt die Zunge cd geschlossen und es wird die Zunge ef geöffnet.

Fährt ein Wagen von B nach A, so wird die Zunge cd geöffnet, die Zunge ef bleibt geschlossen; bei der Fahrt von C nach A bleibt cd geschlossen und ef wird geöffnet. Bewegt sich der Wagen von B nach A, so öffnet und schließt der Wagen die Zungen durch den Spurkranz der Räder nach Bedürfniß. Bei der Bewegung von C nach A schließt der Wagen die Zungen von selbst. Hieraus ist ersichtlich, daß nur allein bei der Bewegung von A nach B der Wagenführer nöthig hat, auf die Lage der Zungen zu achten, und wenn sie für die Bewegung, welche der Wagen nehmen soll, nicht passen, abzusteigen und die beweglichen Zungen zurechtzulegen. Es ist aber nöthig, daß die Zungen immer so liegen bleiben, daß die Hauptbahn geöffnet ist. Um die Zungen in ihrer Lage zu erhalten, werden keilförmige Eisenbleche o von 4 bis 6 engl. Zoll Länge und $^1/_2$ Zoll Dicke, welche an kleinen Kettchen befestigt sind, zwischen einen auf der Schiene angegossenen Vorsprung und die Zungen eingeschoben.

Zur Verhinderung des Anstoßens der Spurkränze der Wagenräder an die Spitze i, sind auf jeder der äußern Seiten die Leit- oder Einweiseschienen gh angebracht. Diese Schienen sind häufig von Holz mit Schmiedeeisen beschlagen und von einer Länge von 6 engl. Fuß.

Um die Zunge bei f, wenn ein Wagen von B nach

A gefahren ist, von selbst zu schließen, wodurch die Hauptbahn zur Passage frei wird, hat man die in Fig. 21 dargestellte mechanische Vorrichtung angebracht, a ist die feste Schiene, f die bewegliche Zunge; ist f durch die Bewegung des Fuhrwerks von B nach A zur Seite geschoben, so wird diese Zunge durch den Winkel-Hebel bcd wieder an die Schiene a gedrückt. Dergleichen Vorrichtungen gibt es noch mehrere, welche das Schließen der Zunge bezwecken, welche hier füglich übergangen werden können.

Durchschneiden der Chausseen und Wege durch die Eisenbahnen.

Das Durchschneiden der Wege und Chausseen durch die Eisenbahnen kommt sehr häufig vor, und kann man unter diesen Umständen:

1) die Bahn mittelst einer Brücke über die Chaussee, oder mittelst eines Stollens unter die Chaussee;
2) die Chaussee mittelst einer Brücke über die Eisenbahn, oder mittelst eines Stollens unterhalb die Bahn verlegen, oder
3) in gleicher Höhe Chaussee und Eisenbahn sich durchschneiden lassen,

je nachdem die eine oder die andere Verfahrungsweise den Umständen gemäß am zweckmäßigsten erscheint.

In Fig. 22 ist das Durchschneiden einer Straße in gleicher Höhe mit einer Eisenbahn, im Grundriß, und

Fig. 23 im Durchschnitt dargestellt. Die Schienen werden auf die gewöhnliche Art auf Sockel, welche in die Straße versenkt sind, in den Lagern befestigt, auf der innern Seite der Schiene aber ein Falz oder eine Oeffnung von 2 Zoll Tiefe und $1^1/_2$ Zoll Breite für die Spurkränze gelassen. Um diese Oeffnung zu sichern, wird parallel mit der Schiene eine zweite ab gelegt, oder statt dieser zweiten Schiene ein mit Eisen beschlagenes Stück Holz. Die Wagen fahren auf diese Art ohne Anstand über die Straße, so wie auch die Bahnwagen in ihrer Spur fortlaufen; es ist jedoch nöthig, daß die Oeffnung öfter gereinigt wird.

An der Liverpool-Manchester-Eisenbahn ist die in den Fig. 24 und Fig. 25 im Durchschnitt dargestellte Konstruktion Behufs der leichten Reinigung eingeführt worden. Der Kanal ist immer auf 18 Zoll Länge oben geschlossen, wie Fig. 24, dann aber wieder au 18 Zoll Länge oben offen, wie Fig. 25. Die Schienen a, b, von hinlänglicher Stärke sind an Quader steinen befestigt und halten durch die kleinen Quer eisen o, o die Bahnschienen c in der gehörigen Ent fernung, so zwar, daß die lichte Oeffnung zwischen den Bahnschienen c und den Schienen a, b immer $1^1/_4$ Zoll beträgt.

Der Straßenkoth kann, wo das Gewölbe offen ist, sogleich in den unterirdischen Kanal fallen; an den Stellen aber, welche geschlossen sind, befindet sich au der Mitte des Gewölbes ein Lager, welches die Bahn schienen und die Schienen a und b aufnimmt; der Falz für den Spurkranz ist hier auch vorhanden, und

da der letztere die Unreinigkeiten auf 18 Zoll Weite leicht fortschieben und bis zur nächsten Oeffnung des Gewölbes bringen kann, so erhellet, daß durch diese Einrichtung das Reinigen der Falze fast ganz beseitigt wird.

Drehscheiben.

Die von einer Hauptbahn abgebenden Seitenbahnen werden entweder in sanft gekrümmten Bogen angelegt wie Fig. 26, oder es werden, besonders bei kurzen Nebenbahnen, welche z. B. an das Ufer der Flüsse zu den Abladeplätzen führen, sogenannte Drehscheiben angebracht, deren Konstruktion in Fig. 27 im Grundriß und Fig. 28 im Durchschnitt dargestellt ist.

Diese kreisförmigen Scheiben sind von Eichenholz und bewegen sich um einen gußeisernen Zapfen a, welcher im Mittelpunkt angebracht ist, und laufen auf 4 gußeisernen Rollen. Letztere sind in gußeiserne Lager b, c, d, e an der hölzernen Scheibe befestigt und laufen auf einer kreisförmigen Bahn fg, wodurch nun die ganze Scheibe sammt dem darauf befindlichen Wagen in die Seitenbahnen A oder D beliebig geführt werden kann. Es versteht sich, daß die Seitenbahn nicht allein wie in der Zeichnung, unter einem Winkel von 90°, sondern unter jedem beliebigen Winkel von der Hauptbahn abgeführt werden kann. Um

zu verhindern, daß die Scheibe sich nicht mehr dreht, als erforderlich ist, sind Haken oder Ketten angebracht, durch welche sie festgestellt wird.

Die Drehscheiben auf der belgischen Eisenbahn sind ganz aus Eisen gegossen. Ein strahlenförmiger Kranz mit 8 Frictionsrollen bildet die Unterlage, auf welchem sich in der Mitte der Drehzapfen befindet. Auf Letzterm bewegt sich die eiserne Drehscheibe, deren Bewegung durch die Frictionsrollen regulirt wird.

Wo die einfache Bahn bei Brüssel in die dreifache, (wegen der nöthigen Ausweichungen) übergeht, sind 7 Fuß 9 Zoll rheinl. lange Schienenstücke, ab Fig. 30, der einfachen Bahn beweglich, und werden diese, um den am Ende jeder festliegenden Schiene befindlichen Drehpunkt nach Erforderniß so weit links oder rechts seitwärts geschoben, daß sie mit den Schienen der Nebenbahn in Berührung kommen und ein zusammenhängendes Geleise bilden. Das Verschieben der beweglichen Schienentheile wird mittelst einer an de Unterlagen derselben befestigten eisernen Stange c durch eine excentrische Scheibe f bewerkstelligt.

Fig. 30 A zeigt die Stellung der beweglichen exce trischen Scheibe, Behufs Einlenkung in die Seite bahn links, Fig. 30 B die Stellung der beweglich excentrischen Scheibe, zur Einlenkung in die Hau bahn und Fig. 30 C zur Einlenkung in die Seite bahn rechts.

Einfriedigung der Eisenbahnen.

Um die Eisenbahnen gegen den Andrang von Menschen zu schützen, auch das Vieh von denselben abzuhalten, bringt man Einzäunungen von Holz, auch wohl von Mauerwerk, besonders in der Nähe von Städten, an, oder man bepflanzt die äußern Grabenränder mit lebendigen Hecken.

Da, wo Straßen und Wege die Eisenbahnen durchschneiden, werden zu beiden Seiten Schlagbäume angebracht, welche geschlossen werden, so wie ein Wagenzug auf der Eisenbahn sich naht. Man kann zum Schließen dieser Schlagbäume besondere Wärter anstellen, welche das Schließen und Oeffnen der Schlagbäume besorgen, und zu der Zeit, wo die Eisenbahn nicht befahren wird, von ihnen die Eisenbahn nachsehen lassen.

Eisenbahnen mit hölzernen Unterlagen.

In Amerika hat man eine Konstruktion für die liegenden Eisenbahnen gewählt, welche von der Konstruktion der englischen Bahnen abweicht. Statt der steinernen Sockel und der Schienenlager dient ein Balken zur Unterlage, auf welchem die Schienen aufgenagelt sind, und hölzerne Querriegel halten die Schienen in gleicher Entfernung. Einer ähnlichen

Konstruktion hat man sich bei Erbauung der beiden Eisenbahnen in Böhmen bedient. Herr List, welcher sich um die Anregung der Eisenbahnanlagen in Deutschland verdient gemacht hat, sagt über die Bahnen mit Holzunterlagen Folgendes:

„In England, wo Holz theuer, Eisen wohlfeil, Kapital im Ueberfluß und der Transport groß ist, bauet man meistens massive Bahnen, und thut wohl daran; denn man richtet sich nach den besondern Verhältnissen des Landes. In Nordamerika, wo Holz wohlfeil, Eisen und Arbeitslohu theuer, Kapital nicht selten, aber gesucht, folglich der Zinsfuß hoch ist, und wo der Transport erst durch den Einfluß der Bahn bedeutend werden soll, der, wie mächtig er am Ende auch sein mag, doch nur allmählig sich zeigt, macht man den Oberbau von Holz und thut ebenfalls wohl daran, weil die Verhältnisse des Landes diese Bauart gebieten.“

„Man legt den Weg für zwei Paar Geleise an, stellt aber nur ein Paar Geleise auf diese leichte wohlfeile Weise her, indem man den Raum für das zweite Paar leer läßt. Da die Interessen dieser wohlfeil Anlage sehr gering sind, so werden leicht gute Di denden gemacht. Durch den wohlfeilen Transp steigt im Lauf von einigen Jahren der Verkehr, folgl das Einkommen, so daß man alsdann die zweite Ba mit Vortheil massiv bauen kann. Da man hi allen Bedarf an Bruch- und Quadersteinen ur Eisen ꝛc. auf der Holzbahn leicht und wohlfeil ganz gelegentlich herbeischafft, so kann man die

um so solider bauen und so viel oder noch mehr am Fuhrlohn ersparen, als alles Holzwerk an der wohlfeilen Bahn gekostet hat. Uebrigens wird die wohlfeile Bahn so schnell fertig werden, daß man um ein oder zwei Jahre früher die Vortheile und Einkünfte derselben zu genießen haben wird.«

»Kein Sachverständiger, der nicht blos das Technische der Sache, sondern auch die national-ökonomische und finanzielle Seite derselben in's Auge faßt, wird bestreiten, daß dies ächte und weise Oekonomie sei. Auch Nicht-Techniker werden sich hierüber ein günstiges Urtheil erlauben, wenn sie versichert werden können, daß eine eisenbeschlagene Holzbahn von tüchtigen eichenen Schienen 7 bis 10 Jahre lang so gute Dienste leistet als die massive, und eben so gut mit Dampfwagen zu befahren ist.«

»In Deutschland sind die Gründe für Holzbahnen noch stärker als in den vereinigten Staaten. Hier ist das eichene Holz nicht theuer, Eisen verhältnißmäßig hoch, Arbeitslohn niedrig, Kapital nicht im Ueberfluß; der Verkehr soll erst durch den Einfluß des erleichterten Transports erweitert, vor Allem aber das Vertrauen in diese Verbesserung im Publikum erst gepflanzt werden. Mit diesen Ansichten stimmt ganz der in der Sache praktisch erfahrne Herr v. Gerstner überein. Er selbst hat diesen Plan mit Erfolg in Anwendung gebracht. Nach seiner Berechnung hätte eine massive Bahn zwischen der Donau und der Moldau 52,000 Gulden C. M. per Meile gekostet, während eine hölzerne mit Eisen beschlagene nur auf

12,000 Gulden (d. h. die eigentliche Bahn selbst) per Meile kam. Das Holzwerk ist hierbei nur zu 4000 fl. per Meile in Anschlag gebracht, folglich ward eine reine Ersparniß von 40,000 fl. per Meile erzielt. Derselben Meinung sind auch die Herren Leon Coste und August Perdonnet, die wegen der Eisenbahnen ganz England bereiset haben. Auch Herr Ephraim Braoh, Civil-Ingenieur, gibt in seinem Bericht an die Kommissäre der Susquehanna- und Delawara-Eisenbahn vom 31. Dezember 1831 den Bahnen mit hölzernen Unterlagen den Vorzug, obgleich steinerne Unterlagen in den benachbarten Thälern zu haben wären, weil sie 2000 bis 3000 Dollars pro englische Meile weniger kosten; weil bei Anwendung von hölzernen Unterlagen Senkungen, die bei neuen Eisenbahnen leicht entstehen, leichter abgeholfen werden kann; und weil, wenn später die Erfahrung die steinernen Unterlagen als zweckmäßiger ergeben sollte, dieselben dann auf der bereits vorhandenen Bahn mit hölzernen Unterlagen, eben so wie alle übrigen Materialien leicht herbeigeschafft werden können."

Der Ansicht des Herrn List entgegen sagt der Königl. Preussische Geheime-Ober-Baurath Crelle, Journal für Baukunst Band 9 Heft 3:

"Man hört versichern, daß durch diese Bauart so bedeutend an Kosten gespart werde, daß die Einführung der Eisenbahnen in Deutschland dadurch insbesondere werde gefördert werden."

"Diese Behauptung ist in der Regel nicht richti[g.] Käme es auf Eisenbahnen in Rußland, Polen, od[er]

durch die großen Wälder in einem Theile von Ost- und Westpreußen an, wo das Holz nur ungemein wenig kostet, so möchte es wahr sein, daß durch hölzerne plattirte Eisenbahnen sowohl in den Anlage-Kosten, als auch auf die Dauer, wirklich eine namhafte Ersparung erzielt werde, obgleich auch dort noch die Schienen selbst vielleicht nicht immer den größeren Theil der Anlage-Kosten verursachen werden: für Eisenbahnen in Deutschland hingegen, die wenigen Gegenden ausgenommen, wo das Holz im Ueberflusse zu finden, oder doch sehr wohlfeil ist, ist die Ersparung an den Anlage-Kosten nicht bedeutend, und auf die Dauer gerechnet, findet überhaupt keine Ersparung statt, vielmehr kosten die plattirten Bahnen sogar mehr."

"Wir wollen als Beispiel und Beweis die projektirte Eisenbahn zwischen Berlin und Potsdam annehmen, in welcher Gegend der Preis des Holzes noch keineswegs übermäßig hoch ist."

"Zu den massiven Schienen sind nöthig auf die laufende Ruthe:

		Rth.	Sgr.	Rth.	Sgr.
8 Steine zur Unterstützung der Schienen zu 1 Rthlr. . .	=	8	—		
8 eiserne Schienenstühle zu 15 Sgr.	=	4	—		
288 ℔ gewalzte eiserne Schienen, 12 ℔ auf den laufen-					
Latus		12	—		

	Rth.	Sgr.	Rth.	Sgr.
Transport	12	—		
den Fuß schwer, zu 6 Rth. den Centner . . . . . =	15	21		
Für das Setzen der Steine, Legen und Befestigen der Schienen . . . . . . =	3	—		
			30	21
Zu den plattirten Schienen sind nöthig auf die laufende Ruthe 36 laufende Fuß kerniges Fichtenholz, 10 Zoll im Quadrat stark, zu zwei Querschwellen, jede zu 6 Fuß lang und zu zwei Schienenträgern jeden von 12 F. lang zu $7^1/_2$ Sgr. . . . =	9	—		
96 ℔ Eisen zu der eisernen Plattirung von 1 Quadrat-Zoll Querschnitt zu 6 Rthl. den Centner . . . . . =	5	7		
Für das Bearbeiten, Legen u. Befestigen der Schienen =	3	—		
			17	7
Es werden also erspart auf die laufende Ruthe			13	14
thut auf die Meile			26933	10

Alles Uebrige bleibt. Die gesammten Anlage-Kosten der Bahn werden nun, wie oben bemerkt, etwa 150,000 Rthlr. auf die Meile betragen; also beläuft sich die Ersparung an den Anlage-Kosten noch nicht

auf den fünften Theil der Kosten der Bahn, und genauer nur auf etwa 18 pCt., und ist also schon keineswegs sehr bedeutend.“

„Nun aber kann das fichtene Holz der Erfahrung zufolge im Freien, und an der Oberfläche der Erde, zum Theil in derselben liegend, höchstens 4 Jahre dauern und muß folglich alle 4 Jahre erneuert werden. Eichen-Holz möchte zwar wohl doppelt so lange vorhalten: aber es ist bei Berlin auch doppelt so theuer als das Fichtene, und in so großer Menge, wie es hier nöthig sein würde, gar nicht zu haben. Es kommt daher an Erhaltungskosten auf das Jahr zunächst der vierte Theil der Kosten des Holzes und des Legens der Schienen von resp. 9 und 3 Rthlr.,

thut	3 Rthl. — Sg.
rechnet man ferner, daß äußersten Falles die eiserne Plattirung 10 Jahre vorhält, so kommt noch der 10te Theil von 5 Rthlr. 7 Sgr. hinzu, thut	— „ 16 „
Die jährlichen Unterhaltungskosten werden also auf die laufende Ruthe sein	= 3 Rthl. 16 Sg.
thut auf die Meile	7066 Rthl. 20 Sg.
Die Erhaltungskosten der massiven Schienen betragen den Erfahrungen auf andern Eisenbahnen zufolge höchstens . .	1500 „ — „
also kostet d. plattirte Bahn zu erhalten jährl. mehr als d. massive.	5566 „ 20 „

Transport	5566 Rthl. 20 Sg.
Die Zinsen der obigen Erspa- rung an den Anlagekosten von 26,933 Rthlr. 10 Sgr. betra- gen aber zu 5 pCt. nur . . .	1346 Rthl. 20 Sg.
also kostet die plattirte Bahn effektive	4220 Rthlr.

jährlich auf die Meile mehr als die massive, was einem höhern Anlage-Kapitale von 81,733 Rthlr. 10 Sgr. entspricht. Und da nun die Preise des Holzes in Deutschland nur selten geringer sind, als bei Berlin, häufig aber noch höher, so folgt: daß die Behauptung, plattirte Schienen gewährten im Allgemeinen eine wesentliche Ersparung, unbegründet ist; und da ferner auch noch der Umstand in Betracht kommt, daß eine so große Consumtion von Bauholz, die sich in der That auf nicht weniger als mindestens 500 Stämme guten Bauholzes jährlich auf jede Meile belaufen würde, für Gegenden, wo schon das Holz fehlt, sehr große Nachtheile und Bedenken hat: so folgt, daß die Befolgung des Rathes, eisen-plattirte Bahnen zu machen, die Vortheile der Eisenbahnen für Deutschland nicht allein nicht erhöhen, sondern wesentlich vermindern, und also ihre Einführung nicht fördern, sondern erschweren würde."

Hölzerne Unterlagen für Eisenbahnen dürften im Allgemeinen nur da zweckmäßig sein:

1) in Gegenden, wo Hau- und Bruchsteine gänzlich mangeln;

2) da wo Holz im Ueberfluß vorhanden ist und mithin geringen Werth hat; und
3) der Boden nicht die gehörige Festigkeit besitzt und ein Sinken der Sockel zu befürchten ist.

Schwebende Eisenbahnen.

Nachdem vorstehend das Nöthigste über liegende Eisenbahnen gesagt worden ist, folgt weiter unten die Beschreibung der Konstruktion der von denselben gänzlich abweichenden schwebenden Eisenbahnen.

Der eigentliche Erfinder dieser schwebenden Eisenbahnen ist der verstorbene Herr v. Baader, welcher im Jahre 1815 in England ein Patent darauf genommen hat. Wie dem Verfasser nicht anders bekannt ist, hat jedoch der Engländer Palmer die zwei derartigen in England bestehenden Bahnen von circa 1 engl. Meile Länge erbaut, und sind die schwebenden Bahnen unter dem Namen der Palmer'schen bekannt geworden. In England sind diese Bahnen nicht beliebt, und auch eine in der Nähe von Pesth Behufs des Steintransports im Jahre 1829 erbaute schwebende Eisenbahn hat (nach v. Gerstner) wegen ihrer bedeutenden Gebrechen wieder abgebrochen werden müssen.

In neuerer Zeit sind jedoch wieder dergleichen schwebende Bahnen in Wetter an der Ruhr und in Posen erbaut worden. In Posen hat die Bahn nach einem $1^1/_2$jährigen Bestehen ein sehr günstiges Resultat sowohl für die daselbst angewandte Konstruktion

als auch hinsichtlich des Ertrags gewährt. Da mit dieser Art von Bahnen bedeutende Vortheile verknüpft sind, und dieselben zum Transport von Steinen, Kohlen, Erzen u. s. w. sehr geeignet erscheinen, so folgt hier die ausführliche Beschreibung der Bahn, wie sie in der Schrift: „die schwebende Eisenbahn bei Posen“ (1834 bei Mittler) von dem Erbauer angegeben ist.

Sie besteht Fig. 5 aus hölzernen 6 bis 8 Zoll *) starken Ständern (a, a) die in Entfernungen von 12 zu 12 Fuß auf $^1/_4$ bis $^1/_3$ ihrer Länge senkrecht in die Erde eingesetzt sind. Oben ist eine 2zöllige eichene Bohle b, von 24 Fuß Länge auf die hohe Kante eingelassen und auf dieselbe eine $1^1/_2$ Zoll breite $^1/_4$ Zoll dicke Eisenschiene mit Holzschrauben flach befestigt. Diese Schienen liegen so, daß sie die Stoßfugen der eichenen Bohlen immer überdecken, und so ein Auseinanderweichen der Bohlen unmöglich machen. An beiden Seiten sind an die Ständer auf einer gewissen Höhe noch Seitenbretter cc angenagelt, die verhindern, daß die Wagen nicht schwanken können. An den Wagen können Reibungsrollen dd angebracht werden, die längs dieser Bretter hinlaufen, um die Reibung zu vermindern, und macht man diese Reibungsrollen von Eisen, oder überzieht sie damit, so ist es angemessen, auch auf die Seitenbretter noch eine dünne eiserne Schiene aufzunageln, längs deren

---

*) Die bei der schwebenden Eisenbahn vorkommenden Maaße sind in rheinl. Maaße, 1 rhein. Ruthe = 12 rh. Fuß ausgedrückt.

dann die Frictionsrollen mit desto geringerer Reibung laufen.

Die Wagen haben nur ein Rad e, mit fester Achse, auf der ein viereckiger Rahmen f ruht, der das eigentliche Wagengestell auseinander hält, zu welchem Behuf noch außerdem zwei eiserne Bügel g dienen.

Die Figur ergibt die ganze Einrichtung des Wagens, die durchaus höchst einfach ist. Man sieht leicht, daß an dem Wagen brechen möge, was wolle, doch nie ein Herabfallen desselben von der Bahn möglich ist. Es ist angenommen, daß ein jeder solcher Wagen 10 Centner, also auf jeder Seite 5 Centner lade. Die schwebende Bahn dürfte aber nur wenig stärker gemacht werden, um Wagen zu tragen, die bei einem Durchmesser des Rades von 4 bis 5 Fuß 20 bis 30 Centner tragen könnten, während das Rad hier nur 30 Zoll hat, was mit den gewöhnlichen Wagen auf Eisenbahnen übereinkommt.

Bei mehreren angestellten Versuchen ergab sich, daß der Widerstand etwa 1 Pfund auf 1 Centner, also $^1/_{110}$ der ganzen Last betrage, welches Verhältniß bei vollkommener Einrichtung der Wagen noch vergrößert werden wird, und mit dem auf guten englischen Bahnen übereinkommt, um so mehr, da die Angaben hierüber oft sehr unverbürgt sind. Nimmt man die Zugkraft eines Pferdes bei 3 Fuß Geschwindigkeit und 8 Stunden täglicher Arbeitszeit nur zu 120 ℔ an, so wird ein solches auf dieser Eisenbahn auf die Dauer täglich 120 Ctnr. $3^1/_2$ Meile (die Meile 2000 Ruthen rheinl.) weit fortziehen, welches mit den Lei-

stungen auf den gewöhnlichen englischen Eisenbahnen übereinkommt.

Die Kosten dieser Bahn haben bei Posen, wo Material und Arbeitslohn ziemlich theuer ist, auf 370 rheinl. Ruthen Länge, einschließlich 25 Transportwagen circa 3000 Rthlr. Preuß., den Ankauf des Grundeigenthums ungerechnet, betragen, wonach die Kosten sich auf die Meile (zu 2000 rheinl. Ruthen) einschließlich des Ankaufs des Grundeigenthums auf 12,000 Rthlr. herausstellen würden. Die speciellen Kosten-Berechnungen werden späterhin bei Angabe der Kosten der ausgeführten liegenden Eisenbahnen angegeben werden.

Die vorstehend angeführte Konstruktion der schwebenden Eisenbahn hat noch folgende wesentliche Vorzüge vor den früher gebauten schwebenden Eisenbahnen:

1) Die Bahn kann von jedem Dorfzimmermann und jedem Dorfschmied, aus Materialien, die überall zu finden sind, in wenigen Stunden errichtet werden, und selbst wenn die Arbeit nicht sehr sorgfältig ausgeführt wird (was, wie sich von selbst versteht, bei liegenden Eisenbahnen wegen der Parallelität beider Geleise sehr wichtig ist), erwächst eben kein großer Nachtheil daraus, da überdem allen Mängeln sehr leicht abgeholfen werden kann. Eben so leicht und einfach ist die Einrichtung und Anfertigung des Wagens, und nur das gußeiserne Rad mit der sorgfältig abgedrehten eisernen Axe erfordert besonders dazu geeignete Werkstätten;

2) Dadurch, daß die Wagen nur ein Rad haben, kann man der Bahn, ohne wesentlichen Nachtheil und Erschwerung der Fahrt, sehr starke Krümmungen geben, während bei gewöhnlichen Wagen dies eine Hauptschwierigkeit ausmacht. Man kann demungeachtet immer mehrere Wagen aneinander hängen. Bei einem angestellten vorläufigen Versuch wurde eine Krümmung von 6 Ruthen Radius mit wenig verstärkter Kraftäußerung durchlaufen.

Zur Bewegung der Wagen auf der Bahn werden Pferde angewandt und an den Stellen, wo der Boden nicht günstig ist, Kiespfade angeschüttet.

Die Ausweichen für eine einfache schwebende Bahn bestehen in einem Bahntheil, welcher in einer Angel beweglich ist, und mittelst welchem jeder Wagen auf ein zweites Stück Bahn, was mit der eigentlichen Bahn parallel geht, geleitet werden kann.

Die Preußische Staatszeitung Nro. 22 vom Jahre 1836 theilt über die Posener schwebende Eisenbahn folgende Notizen mit:

„Bis Ende 1835 sind auf der schwebenden Eisenbahn bei Luban unweit Posen gefördert worden

3,557,133 Ziegel . . . . . . = 355,713 Ctr.
Außerdem als Rückfracht $1186^1/_2$
Klafter Holz à 40 Ctr. . . . . . = 47,460 „
Mithin im Ganzen, ausschließlich
des Gewichts des Wagens . . = 403,173 Ctr.

Für obige 3,557,133 Ziegel an's Wasser zu fördern,

hätte, in Ermangelung der Eisenbahn gezahlt werden müssen à 25 Sg. pro Tausend 2964 Rthl. 8 Sgr. 4 Pf.

Es wurden auf der Eisenbahn nur gezahlt einschließlich der Reparaturen . .	1395	„ 13	„ 5 „
Also wurden durch die Eisenbahn gespart	1568	„ 24	„ 11 „
Außerdem vergütete der Unternehmer für die Benutzung der Eisenbahn zur Anfuhr der 1186$^1/_2$ Klafter Holz à 3Sg.	118	„ 19	„ 6 „
Mithin reiner Gewinn	1687	„ 14	„ 5 „

Die Kosten der ganzen Anlage, einschließlich der Wagen betragen bis Ende 1835 3679 Rthlr. 26 Sgr. 9 Pf. Sonach ist in den 1$^1/_2$ Jahren, seitdem die Eisenbahn im Gange ist, bereits ziemlich das halbe Anlage=Kapital ersetzt. Die angewandten, nur $^1/_4$ Zoll starken Schienen von gewalztem Eisen zeigen sich jetzt nach längerem Gebrauche als etwas zu schwach, und werden nach und nach durch stärkere von $^1/_2$ Zoll Dicke und von Schmiedeeisen ersetzt, indem die erstern an einigen Stellen ganz und gar losblättern, auch die darunter liegenden Eichenbohlen zu sehr angreifen, welche letztere wegen ihrer ungleichförmigen Textur und Zusammenziehung beim Trocknen sich überhaupt zu dem fraglichen Behuf nicht so geeignet zeigen als kieferne. Auch würde es zweckmäßig sein, den Ständern statt 12 Fuß von Mitte zu Mitte nur 9 bis 10 Fuß Entfernung von einander zu geben.

Statt der Schrauben werden jetzt zur Befestigung der Schienen nur Nägel angewandt. Dies sind die wesentlichsten Verbesserungen, die bei der Neuanlage einer solchen Bahn, als Resultat der hier gemachten Erfahrungen, zu berücksichtigen sein dürften.«

Die von dem Salinen-Direktor Herrn v. Bodmer angegebene schwebende Eisenbahn ist doppelgleisig und viel zusammengesetzter als die vorstehend beschriebene Posener Bahn, und da letztere im Gebrauch als zweckmäßig sich bewährt hat, so wird die v. Bodmersche Bahn hier nicht weiter berührt.

Nachstehend sind die Vortheile und Nachtheile der schwebenden Eisenbahnen, im Vergleich zu den liegenden Eisenbahnen, kurz angegeben:

Vortheile der schwebenden Eisenbahnen:

1) Sie leisten mit einem Geleise, was sonst zwei Geleise thun;
2) ihre Erbauung kann in kurzer Zeit bewirkt werden;
3) es wird die vorhergehende Regulirung des Terrains und des Planums erspart, und sind nur bei großen Niveau-Differenzen, und dann auch in geringerm Maaße als bei liegenden Eisenbahnen, erforderlich;
4) die schwebende Eisenbahn wird niemals durch Schmutz oder Schnee verdorben;
5) erfordert ihre Anlage weniger Terrain;
6) die Wagen können nie umgeworfen werden oder aus der Bahn gleiten;
7) das Auf- und Abladen der Waaren ist auf einer

solchen Bahn viel leichter, weil das Rad oben geht und die Ladung unten hängt;

8) Ausweichungen und Durchfahrten für andere Wagen sind ohne Mühe anzubringen;

9) alle Reparaturen sind viel leichter auszuführen, da alle Theile zugänglich sind und die Konstruktion einfach ist;

10) die auf Holz befestigten Schienen werden nicht so leicht lose, als die in Stein eingelassenen der gewöhnlichen Bahnen.

Gegen die schwebenden Eisenbahnen wendet man ein:

1) daß ihre Dauer geringer als die der gewöhnlichen Bahnen ist;

2) daß es unvortheilhaft ist, die Ladung auf viele Wagen zu vertheilen, weil dann das Verpacken, Aufladen, Abladen und Bewegen derselben zu schwierig sei;

3) daß das Pferd nur seitwärts derselben gehen könne und dadurch eine viel größere Seitenreibung entstehe. Diese Seitenreibung findet jedoch nur bei dem ersten Wagen statt.

Zu den schwebenden Eisenbahnen kann man auch diejenige Konstruktion zählen, welche in den vereinigten Staaten zwischen Charleston und Augusta an den Stellen ausgeführt worden ist, wo die Eisenbahn einer Aufschüttung bedurfte, und durch sumpfiges Terrain geführt werden mußte. Man hat daselbst zwei parallele Reihen Pfähle von 25 bis 38 Centimeter Stärke in der Entfernung von 1,97 Meter in sich und die Reihen in der Entfernung von 1,83 Meter mittelst

Rammen eingeschlagen, die sich gegenüberstehenden Pfähle in den beiden Reihen über dem Boden mit einem Holm verbunden und auf letztere zwei Reihen Balken mit darauf genagelten Schienen gelegt.

An denjenigen Stellen, wo die Höhe der Pfähle 3 Meter über dem Boden beträgt, sind die Pfähle durch ein Andreaskreuz verbunden; bei noch größerer Höhe der Pfähle hat man Seitenstreben angebracht, und bei einer Höhe von 5,5 Meter über dem Boden einen Bock von der Form eines ʌʌ auf die überholmten Pfähle aufgesetzt.

Diese Bahn wird durch Dampfwagen befahren; der Personentransport geschieht mit einer Geschwindigkeit von 8¼ Lieues in der Stunde.

Die Kosten dieser Bahn haben 32 Franken per laufende Meter betragen.

Weitere Nachrichten über diese Bahn enthält die Schrift: Chemins de fer américains etc., par Gme. Tell Poussin. Paris 1836. Seite 144—157.

Von den auf Eisenbahnen zum Transport bestimmten Wagen.

Die früher auf den Eisenbahnen mit Kantenschienen gebräuchlichen Wagen unterschieden sich sehr wenig von den gewöhnlichen Fuhrwerken. Aber mit Einführung der platten Schienen erhielten die Fuhrwerke eine veränderte Konstruktion; die frühere große Be-

lastung wurde auf mehrere Wagen vertheilt; die Räder erhielten an der innern Seite einen Spurkranz, um das Ausweichen des Fuhrwerks von der Bahn zu vermeiden, auch führte man gußeiserne Räder ein, und machte die schmiedeeisernen Achsen in denselben fest.

Die Fuhrwerke auf den Eisenbahnen dürfen kein bewegliches Vordergestell haben, weil dadurch dasselbe zu leicht aus der Bahn springen könnte, die Kasten der Wagen müssen auf zwei parallelen und durch ein ganz unnachgiebiges Gestell verbundenen Achsen aufruhen, um das Ausweichen aus der Bahn zu verhüten. Die Umdrehung der Räder muß in einer senkrechten Ebene erfolgen, weshalb die Räder in den Achsen fest sind. Hieraus folgt, daß die Räder in Krümmungen der Bahn wegen der Parallelität der Achsen einen besondern Widerstand zu erleiden haben.

Die Räder werden aus Gußeisen gefertigt und haben bei den verschiedenen Bahnen auch verschiedene Größen; gewöhnlich beträgt der Durchmesser 28, 30 bis 32 engl. Zoll. Die Nabe des Rades mißt mit Einrechnung der hieran befestigten Ringe 6 engl. Zoll im Durchmesser und eben so viel in der Länge. Die Nabe bildet im Gusse keinen massiven Körper, sondern sie wird bei ihrer Formung durch drei Schnitte in drei gleiche Theile getheilt, damit das Eisen sich beim Abkühlen gehörig zusammenziehen kann, und keine Spannung in den Speichen und dem Radkranze übrig bleibt. In diese Schnitte werden nach dem Gusse schmiedeeiserne Keile eingetrieben und zu jeder Seite

der Nabe schmiedeeiserne Ringe glühheiß angetrieben; diese ziehen bei ihrem Abkühlen die Nabe zusammen und geben ihr wieder die vollkommene Festigkeit.

Die Felgen der Räder müssen eine grössere Härte haben, als der gewöhnliche Guß in Sandformen gewährt. Man bedient sich zur Erreichung dieses Zweckes des sogenannten Schalengusses und legt in die Sandform einen nach der Krümmung der Felgen genau ausgedrehten, mehrere Zoll dicken gußeisernen Ring ein, welcher mit Oel bestrichen wird. Das flüssige Gußeisen erstarrt an diesem mit Oel bestrichenen Ringe sehr schnell, erhärtet an seiner Oberfläche und bildet unter derselben ein krystallinisches oder strahliges Gefüge, wodurch die Oberfläche so sehr gehärtet wird, daß die Räder mehrere Jahre dauern. Je dicker der eingelegte eiserne Ring ist, desto tiefer geht das strahlige Gefüge in den Radkranz.

In die Nabe wird eine cylindrische Oeffnung von 2 bis $2^1/_2$ engl. Zoll Durchmesser winkelrecht auf die Radfläche gebohrt, die schmiedeeiserne auf 12 Zoll von den Enden abgedrehte Achse in die Oeffnung der Nabe eingesetzt und hierauf eine Oeffnung von 6 bis 8 Linien im Durchmesser zur Hälfte in die Achse und zur Hälfte in die Nabe gebohrt, mit einem schmiedeeisernen Stifte vernagelt und auf diese Art die Achse mit der Nabe fest verbunden.

Gewöhnlich erhält das Rad 12 Speichen, welche entweder senkrecht auf der Nabe stehen oder auch *S* förmig gestaltet sind, jedoch gibt man ersteren neuerdings wieder den Vorzug.

Die Achslager befinden sich auf älteren Eisenbahnen meistens am Obergestell zwischen beiden Rädern; es sind halbkreisförmige Rinnen aus Hartguß oder aus Messing angefertigt. Besondere Vorrichtungen sind angebracht, um den Achsen beständig Schmiere zuzuführen.

Bei den neuern Fuhrwerken befinden sich die Stützpunkte des Wagengestells nicht mehr wie früher zwischen den Rädern, sondern außerhalb derselben auf den zapfenartig verlängerten Achsen. Durch diese Anordnung können die Achsen unbeschadet ihrer Festigkeit viel schwächer gemacht werden, wodurch die Reibung vermindert wird. Auch sind Druckfedern angebracht, durch welche die Verbindung der Radachsen mit dem Wagengestelle bewerkstelligt wird, sie beseitigen alle Stöße und dienen sowohl zur Schonung der Eisenbahn als auch der Wagen.

Die Einrichtung der Fuhrwerke auf Eisenbahnen ist nach Beschaffenheit der zu transportirenden Gegenstände verschieden. Es gibt deren folgende:

1) Wagen zum Personen-Transport, sowohl bedeckte als auch unbedeckte mit Eleganz ausgestattet;
2) bewegliche Ställe zum Transport von Pferden ꝛc. mit Lattenverschlägen;
3) Wagen zum Gütertransport mit niedrigen Rädern, um Ballen, Säcke ꝛc. darauf zu legen. Sie erhalten wasserdichte Ueberwürfe;
4) Wagen mit Kasten zum Transport von Kohlen, Steinen ꝛc.;
5) Erd- und Steinkarren auf niedrigen Rädern, um

das Aufladen zu erleichtern, mit Vorrichtungen zum Ausstürzen.

Das Gewicht der Fuhrwerke wechselt zwischen 22 bis 35 Centner und die Wagen laden durchschnittlich $1^1/_2$ Mal so viel, als sie selbst schwer sind.

Es ist im Allgemeinen sehr vortheilhaft, nur einerlei Form von Fuhrwerken zu haben; eine zu große Mannigfaltigkeit von Wagen verursacht große Störung auf den Ladeplätzen.

Insbesondere ist es bei entstehenden Reparaturen sehr störend, wenn die Achsen, Achsenlager, die Räder und übrigen eisernen Verbindungsstücke sehr von einander abweichen.

Zum Anhalten der Fuhrwerke, oder zum Mäßigen der Bewegung bei dem Herunterfahren geneigter Strecken auf den Eisenbahnen, bedient man sich einer Bremse, welche durch die Reibung an den Rädern wirkt, und ihre Geschwindigkeit je nach dem angewendeten Druck herabstimmt. Die Bremse besteht in einer gebogenen, eisernen, um einen Zapfen beweglichen Stange, welche mit zwei Ansätzen von Holz versehen ist, und welche sich bis an das Ende des Wagens verlängert (siehe Fig. 32). Will man die Bewegung hemmen oder verzögern, so wird auf diesen Hebel gedrückt, wodurch die beiden Holzansätze sich nach Maaßgabe des angewandten Druckes an die Oberfläche der Radfelgen pressen und den Wagen still halten, oder dessen Bewegung verlangsamern.

Während der Wagen im Gang ist, wird der Bremshebel von einem kleinen, am Wagen befestigten Haken

getragen, so daß sich die beiden Räder ganz frei umdrehen.

Von dem Widerstand, welchen ein Fuhrwerk bei seiner Fortbewegung erleidet.

Jedes Fuhrwerk hat bei seiner Fortbewegung einen Widerstand von zweierlei Art zu überwinden:

1) denjenigen, welcher durch die Reibung
   a) der Achsen in den Buchsen der Räder,
   b) der Radfelgen auf der Straße
   entsteht, und
2) daß das Fuhrwerk, so wie auch die ziehenden Thiere oder Maschinen, wenn die Bahn nicht horizontal ist, auf dieselbe allmählig hinauf gehoben werden müssen.

Die erste Art des Widerstandes läßt sich durch die Konstruktion der Eisenbahn, und zweckmäßige Konstruktion der sich auf derselben bewegenden Fuhrwerke bedeutend vermindern, der zweite Theil des Widerstandes ist für jede Art des Fuhrwerkes und der Straßenbahn ein und derselbe.

Hieraus folgt, daß eine Eisenbahn nur denjenigen Theil des Kraftaufwandes erspart, welcher zur Ueberwindung der Reibung weniger nöthig ist, als auf der Chaussee, der andere Theil der Zugkraft aber, welchen das Emporheben der Last auf geneigten Strecken erfordert, bleibt auf der Eisenbahn wie auf der Chaussee derselbe.

Man nimmt an, daß auf einer horizontalen Chaussee ein Pferd bei gut gebautem Wagen mit eisernen Achsen, mit $3^1/_2$ Fuß Geschwindigkeit in der Sekunde, bei 24 Cntr. Ladung $4^1/_2$ Meile (à 2000 rhein. Ruthen) zurücklegt. Das nämliche Pferd bei gleicher Geschwindigkeit vermag jedoch bei zweckmäßig gebauten Wagen auf der horizontalen Eisenbahn 240 Centner fortzuziehen. Daher verhält sich die Kraftäußerung eines Pferdes auf der horizontalen Chaussee und horizontalen Eisenbahn zu einander wie 1 : 10.

Einfluß der Steigungen auf den Verlust an Zugkraft.

Bei schiefen Flächen oder geneigten Ebenen ist dieses Verhältniß jedoch ein anderes, weil die Kraft, welche nöthig ist, eine Last eine schiefe Fläche hinaufzuziehen, den eben so vielten Theil der Last ausmacht, wie die Steigung der Fläche von ihrer Länge.

Die Ersparung an Kraft bei der Fortbewegung der Fuhrwerke auf Eisenbahnen im Vergleich zu der Fortbewegung auf Chausseen beträgt:

Steigung der Straße gegen den Horizont.	Ersparung an Zugkraft.
0. oder horizontal.	90 pCt.
1 auf 240	$81^9/_{11}$ „
1 „ 120	75 „

Steigung der Straße gegen den Horizont.	Ersparung an Zugkraft.
1 auf 72	67½ pCt.
1 „ 48	60 „
1 „ 36	54 „
1 „ 24	45 „
1 „ 18	38½ „

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, wie wichtig die Horizontalität der Eisenbahnen ist und welcher Verlust an Zugkraft bei mäßigen Steigungen entsteht. Die Berücksichtigung der Steigungen ist aber bei Anwendung der Dampfwagen noch wichtiger.

Bei einer Steigung von 1 auf 310 müssen schon stärkere Dampfwagen angewendet werden, als wenn die Eisenbahn horizontal wäre. Auf einer Eisenbahn, wo Steigungen von mehr als 1 auf 176 vorkommen, muß man schon Hülfsdampfwagen anwenden.

Steigungen von mehr als 1 auf 106 können mit Vortheil nur mittelst stehender Dampfmaschinen mit Seilen überstiegen werden. *)

---

*) Die Steigung auf der Eisenbahn von Liverpool nach Manchester von 1 auf 94 an den schiefen Flächen von Rainhill, wird durch einen Hülfsdampfwagen überwunden, um der Unannehmlichkeit überhoben zu sein, daselbst sonst zwei stehende Dampfmaschinen errichten zu müssen.

Mittel, um die Steigungen zu vermeiden.

Um die Steigungen zu vermeiden, gibt es nach den bisherigen Erfahrungen nur folgende Mittel:

1) Ist ein schmaler Gebirgsrücken zu übersteigen, so treibe man durch denselben einen Stollen (Tunnel) und lege in denselben die Bahn;
2) ist der Rücken nicht hoch, so bringe man auf dem Gipfel desselben eine stehende Dampfmaschine oder einen Pferde-Göpel an, durch welchen an Seilen die Fuhrwerke auf der einen Seite heraufgeschafft, und an der entgegengesetzten Seite hinuntergelassen werden;
3) wenn der Gipfel des Rückens hoch ist, kann man die Eisenbahn stufenweise hinaufführen, und zwar so lang als möglich horizontal, darauf 1 Rampe von etwa 1 auf 30 Abhang, darauf wieder so lang als möglich die Bahn horizontal, hierauf wieder eine Rampe und so weiter bis zum Gipfel. Oben auf jede Rampe wird eine Dampfmaschine gesetzt, welche die Fuhrwerke hinaufzieht und sie hinabfahren läßt;
4) man ersteige den Abhang mit der Eisenbahn durch Verlängerung derselben, mit Krümmungen von großem Halbmesser, und zwar so, daß die verlängerte Bahn nur noch denjenigen Abhang behält, welcher ohne Vorspann erstiegen werden kann, und auf welchem unter dem Schutze der bloßen Hemmung, die Lasten hinabrollen können;

5) mache man durch die Unebenheiten Einschnitte mit horizontalem oder doch nur wenig abhängendem Boden, und lege in dieselben die Bahn. Die Erde aus den Einschnitten kann zugleich zu den Dämmen dienen, die vielleicht nöthig sind, um mit vermindertem Gefälle Vertiefungen des Terrains zu passiren, die auf die Anhöhen folgen.

Die Anlegung der Stollen ist eine sehr kostbare Sache, auch ist die Passage der Stollen, vermöge der darin herrschenden Verschiedenheit der Temperatur im Vergleich mit der freien Luft, unangenehm, und auch der Gesundheit um so mehr nachtheilig, als die Zerstörung der Lebensluft durch die Feuer in den Oefen der Dampfwagen verursacht wird. Horizontale Stollen sollten 25 bis 30 engl. Fuß hoch sein und durch Luftschachte oder andere Mittel ventilirt werden. Auf der Eisenbahn von Köln nach der belgischen Gränze wird der unterirdische Stollen nur für ein Gleis eingerichtet, erhält eine Breite von 10 Fuß in der Sohle, 12 Fuß am Anfang des Gewölbes und eine lichte Höhe von 15 Fuß. In steigenden Stollen ist die Zerstörung der Lebensluft vermöge des längern Aufenthalts beim Herauffahren, noch um so größer. Die Luftschachte in den Tunnels dürfen nicht über 600 engl. Fuß von einander entfernt sein.

Krümmungen der Eisenbahnen.

Was die Krümmungen der Eisenbahnen betrifft, so dürfen sie nur sehr sanft sein, insbesondere wenn solche durch Dampfwagen befahren werden sollen und wird von dem Engländer Dr. Lardner angerathen, alle diejenigen zu vermeiden, welche mit einem Halbmesser kleiner als eine engl. Meile beschrieben sind.

Diese Regel wird jedoch in der Ausübung sich nicht immer befolgen lassen, und wie die Erfahrung zeigt, finden bedeutende Abweichungen davon statt.

Die kleinsten Krümmungshalbmesser betragen:

				rhl. F. Radius.
auf dem	Schienenwege	bei	Sanderland . .	320
"	"	"	Darlington . .	600
"	"	"	Liverpool . .	1633
"	"	"	Dublin . . .	1216
"	"		Roanne u. Andrecieux	640
"	"		Lyon u. St. Etienne	96
"	"		Boston u. Worcester .	1150
"	"		Charleston u. Hamburg	772
"	"		Baltimore u. Ohio .	400
"	"		Brüssel u. Mecheln .	1185
"	"		Köln nach d. belgischen Gränze, im Projekt	1200

Die schlechteste Stelle für Krümmungen ist am Fuße von Steigungen, indem die Wagenzüge beim Herabfahren eine große Geschwindigkeit annehmen, und es

zufällig unmöglich werden kann, sie anzuhalten. Nahe am Ende der Linien sind Krümmungen nicht verwerflich.

Die verschiedenen bewegenden Kräfte, welche auf Eisenbahnen angewendet werden.

Die Kräfte, welche zum Transport der Lasten auf Eisenbahnen in Anwendung kommen, sind

1) Pferde,
2) sogenannte selbstwirkende schiefe Flächen (selfaeling planes),
3) feststehende Dampfmaschinen,
4) Dampfwagen (Locomotive).

P f e r d e.

Auf den ältesten Eisenbahnen bediente man sich der Pferde zum Transport, und wendet sie theilweise auch noch gegenwärtig sowohl zum Personentransport, wie auch zum Transport der Güter in England, wie auch in Amerika und auf dem Kontinent an. *)

---

*) Die Nürnberg-Fürther Bahn wird mit Pferden und Dampfwagen befahren und zwar von ersteren in 15 und letztern in 25 Minuten, mithin verhält sich auf dieser Bahn die Geschwindigkeit des Transports mit Pferden zu der mit Dampfwagen wie 3 : 5.

Ihr erster Ankauf ist weniger kostspielig als die Anschaffung der Dampfwagen; aber dieser Vortheil kann durch die Kosten aufgewogen werden, welche die tägliche Unterhaltung erheischt, sodann läßt sich mittelst Pferde keine so große Schnelligkeit des Transports erzielen, als es mittelst der Dampfwagen möglich ist. Ueberdies verursachen Pferde an denjenigen Tagen, wo sie nicht gebraucht werden, fast dieselben Ausgaben als an den Tagen, wo sie zum Transport benutzt werden, was bei den Dampfwagen nicht der Fall ist. Dieser Fall kann häufig im Winter eintreten, wo die Frequenz der Eisenbahnen minder bedeutend ist. Die Kosten der Pferdekraft steigern sich mit der vermehrten Geschwindigkeit, mit welcher man fährt. Rechnung und Erfahrung bestätigen so ziemlich, daß die nämliche Last mit 2-, 3-, 4facher Geschwindigkeit zu transportiren, 2-, 3-, 4mal so viel kostet, als mit der einfachen Geschwindigkeit.

In Gegenden, wo die Kohlen theuer sind, wird man sich der Zugkraft der Pferde mit Vortheil auf Eisenbahnen, besonders beim Gütertransport, wobei keine große Geschwindigkeit erforderlich ist, bedienen.

Kosten 50 Kilogramm Koks 11 Sgr., so verhalten sich die Kosten der Dampfwagen-Förderung zu der Förderung mit Pferden:

1) bei einer Geschwindigkeit von 1 Meile in der Stunde wie 1 : 5;

2) bei einer Geschwindigkeit von $1^1/_2$ Meilen in der Stunde wie 1 : 7;

3) bei einer Geschwindigkeit von 2 Meilen in der Stunde wie 1 : 13;

woraus ersichtlich ist, daß die Differenzen bei vermehrter Geschwindigkeit immer größer werden.

Beträgt die Neigung einer Strecke der Eisenbahn 1 auf 200, so laufen die belasteten Wagen von selbst herunter, ohne daß es der Anwendung einer Kraft bedarf. Ist die Neigung noch größer, so geschieht dieses mit vermehrter Geschwindigkeit. Die Bewegung wird alsdann durch Bremsvorrichtungen regulirt. Um bei solchen Abhängen die Pferde zu schonen, hat man dem Wagenzug bewegliche Ställe (auf niedern Rädern) angehängt, in welche man die Pferde eintreten läßt. Die Pferde sollen sich an diese Verfahrungsweise sehr bald gewöhnen, wie die Erfahrung auf der Darlington Eisenbahn gezeigt hat.

Selbstwirkende schiefe Flächen.

Wie vorstehend bemerkt worden ist, laufen die beladenen Wagen bei Neigungen der Eisenbahn von 1 auf 200 vermöge ihrer eigenen Schwere herunter; steigen diese Neigungen nicht über 1 auf 80, so können die Wagen in ganzen Transporten die Eisenbahn mittelst Bremsvorrichtungen passiren; werden aber die Neigungen größer, so sind besondere Anstalten nöthig, um der gefährlichen Beschleunigung der Wagen vorzubeugen. Das Uebermaaß der Geschwindigkeit,

welches ein Wagenzug oder einzelner Wagen erlangt, hat man dergestalt benutzt, daß man auf dem höchsten Punkte der Steigung, Fig. 31, ein Rad befestigt hat, um welches ein, an dem herabgleitenden Wagenzug befestigtes Seil geschlungen wird, an dessen anderm Ende der Wagen oder Wagenzug befestigt ist, welcher sich hinanfbewegen soll. Das Tau läuft auf der geneigten Fläche in Entfernungen von 24 Fuß auf gußeisernen Rollen. Diese Förderungsanstalten nennt man selbstwirkende schiefe Flächen; sie befinden sich in größter Vollkommenheit auf der Bahn von Hetton nach Sunderland.

Feststehende Dampfmaschinen.

Auf stark geneigten Strecken der Eisenbahnen bedient man sich der feststehenden Dampfmaschinen auf dem höchsten Punkte der Steigung, um die Wagenzüge durch die Kraft der Maschine mittelst eines Taues, welches sich auf einen Cylinder wickelt, emporzuheben. Sind die Wagen auf dem höchsten Punkte der geneigten Strecke angekommen, so werden an das Tau die leeren oder auch die beladenen Wagen 2c. angehängt, und ziehen sie das aufgewundene Tau, indem sie sich die geneigte Strecke hinunterbewegen, wieder hinab. Bremsvorrichtungen sind vorhanden, um die etwa zu große Geschwindigkeit zu mäßigen.

Eine derartige Benutzung einer stehenden Dampfmaschine wurde bereits im Jahre 1808 bei Newcastle

eingeführt. Weitere Anwendungen davon finden sich auf der Eisenbahn von Hetton nach Sunderland ꝛc.

Die größte Länge, welche man einem solchen Taue gibt, ist 266 rheinl. Ruthen.

Um das Herabstürzen der Wagen bei dem Berganfahren, wenn das Tau etwa zerreißen sollte, zu verhindern, wird an dem letzten Wagen ein gabelförmiges Eisen mit zwei Spitzen angehängt, welche auf dem Boden fortschleifen. Zerreißt das Tau, und machen die Wagen eine Bewegung rückwärts, so stämmt sich das gabelförmige Eisen dieser Bewegung entgegen.

Gegen das Herabstürzen der Wagen beim Bergabfahren, wenn das Tau reißen sollte, hat man bis jetzt keine leicht ausführbare Vorrichtung ermittelt. Achtsamkeit auf den Zustand der Taue bleibt Hauptsache.

Die Fortbewegung der Fuhrwerke auf horizontalen Eisenbahnen durch stehende Dampfmaschinen hat zu viele Uebelstände, als daß davon mit Erfolg Gebrauch gemacht werden könnte. Ihre Anwendung beschränkt sich darauf, die Wagen bei Steigungen, welche größer sind als 1 : 90 und durch Dampfwagen nicht wohl mehr befahren werden können, fortzubewegen, oder herunter zu lassen.

Dampfwagen.

Nach mehreren nicht ganz gelungenen Versuche Dampfwagen zum Gebrauch auf Eisenbahnen bei

stellen (der erste wurde 1806 gemacht), — setzten die Direktoren der Gesellschaft der Liverpool-Manchester Bahn, über die Art der auf dieser Straße anzuwendenden Bewegungsmittel unschlüssig, — einen Preis von 500 Pfund Sterling für einen Dampfwagen aus, welcher:

1) im Stande sein würde, auf einer wohlgebauten horizontalen Eisenbahn eine Reihe von Wagen, 20 Tonnen an Gewicht, fortzuziehen und dabei 10 Meilen in der Stunde zurückzulegen,

2) nicht mehr als $4^1/_2$ Tonne wiegen, und dessen Kessel nur einen Druck von 50 Pfund auf den Quadratzoll zu erleiden haben dürfe,

3) in Federn hängen müsse.

Unter 4 Dampfwagen, welche sich zur Preisbewerbung am 6. Oktober 1829 gestellt hatten, gewann der Dampfwagen Rocket, nach Angabe des Herrn Stephenson erbaut, den Preis. Der Rocket war nur 4 Tonnen 5 Quintel schwer, und durchlief mit der vorgeschriebenen Last einen Raum von 12 engl. Meilen in einer Stunde.

Von dieser Zeit an ist die Frage: ob feststehende Dampfmaschinen oder Dampfwagen zur Bewegung auf beinahe horizontalen Eisenbahnen angewendet werden sollen, entschieden.

Die seit dem Jahre 1829 unablässig betriebenen Verbesserungen an den Dampfwagen machen es jetzt möglich, auf den Eisenbahnen einen Weg von 6 deutschen Meilen und noch mehr in einer Stunde zurück-

zulegen, ein Ergebniß, welches man sich früher kaum geträumt haben würde.

Die Reparaturen an den Dampfwagen sind allerdings noch sehr häufig und kostbar, indessen läßt sich erwarten, daß sie noch einer größern Vervollkommnung entgegen zu sehen haben. Eine Ansicht des Dampfwagens mit daran gehängten Transportwagen gibt Fig. 32.

Man wendet zweierlei Arten von Dampfwagen auf Eisenbahnen an:

1) leichtere, welche zum Personen-Verkehr dienen und bei größerer Geschwindigkeit eine geringere Kraft äußern, und
2) schwere, zum Gütertransport bestimmte; sie haben bei geringerer Geschwindigkeit ein größeres Kraftvermögen.

Die Spannung der Dämpfe beträgt 50 Pfund auf den Quadratzoll Kesselfläche; die zwei Cylinder der erstern haben 10 Zoll, die der letztern 14 Zoll Durchmesser. Die mit dem Cylinderkolben verbundenen Lenkerstangen wirken auf zwei, unter einem rechten Winkel stehende Krummzapfen der Hauptachse, auf welcher zwei Treibräder sitzen, die bei der ersten Maschine 5, bei der andern $4^1/_2$ Fuß Durchmesser haben, und erzeugen eine Umdrehung derselben. Vermöge der Adhäsion der Treibräder auf den Schienen erhäl die Kraft einen Stützpunkt, wodurch die Fortben gung der Maschine und der daran gehängten Wag entsteht.

Man hat behauptet, daß bei Schnee und Eis

den Dampfwagen unmöglich sein würde, die Eisenbahn zu befahren. Indessen hat man dagegen auch Hülfe gefunden. Um den Schnee von der Eisenbahn wegzuräumen, hat man eine Maschine zum Abkehren, welche in Dingler's polytechnischem Journal von 1835 beschrieben ist, ersonnen.

Im November 1835 ereignete es sich, daß die Schienen der Eisenbahn von Brüssel nach Mecheln stark mit Eis belegt waren und dadurch die Räder des Dampfwagens auf der Stelle rund liefen, ohne daß der Wagen sich vorwärts bewegte. Um das Eis auf den Schienen zu zerstören, führte man einen schwerbeladenen Wagen vor den Dampfwagen, welcher von letzterm fortgeschoben wurde; hierdurch ward das Eis von den Schienen weggeräumt und die Eisenbahn wieder für Dampfwagen fahrbar.

Beschreibung verschiedener merkwürdiger Eisenbahnen.

Es folgt hier die Beschreibung einiger der merkwürdigsten in England und auf dem Kontinent ausgeführten und in der Ausführung begriffenen Eisenbahnen, um auf den großen Aufwand von Zeit und Mitteln, welche mitunter dergleichen Unternehmungen herbeiführen, aufmerksam zu machen.

Eisenbahn von Liverpool nach Manchester.

Unter den Eisenbahnanlagen zeichnet sich die Bahn von Manchester nach Liverpool, wegen der dabei überwundenen Schwierigkeiten, welche sowohl die Erlangung der Concession zur Anlage, als auch das Terrain darbot, besonders aus, und gereicht dieses Unternehmen der Beharrlichkeit der Engländer zur größten Ehre.

Die Concession zur Anlage dieser Eisenbahn fand von Seiten des Parlaments die größten Hindernisse. Bereits im Jahre 1825 wurde eine Bill zur Erlangung der Concession vor das Unterhaus gebracht, aber von demselben verworfen. Dadurch nicht entmuthigt, ließ der Ausschuß der Actionnaire den ursprünglichen Plan noch einmal überarbeiten, mehrere mit Recht gerügte Mängel an demselben berichtigen, und erlangte endlich im Monate April 1826 die Zustimmung der beiden Häuser. Die Ausgaben, welche die Erlangung der Concession der Bill verursacht hat, belaufen sich auf 25,000 Pfund Sterling.

Die Eisenbahn von Liverpool nach Manchester ist 30 engl. Meilen lang und beginnt in dem Hofe der Compagnie zu Wapping in Liverpool und endigt in Waterstreat in Manchester (siehe Tabelle 4).

Die Arbeiten begannen im Monat Juni 1826 und wurden größtentheils im Jahre 1829 beendigt.

Die Bahn näher beschreibend, wollen wir unsere Beobachtungsreise in dem Hofe der Compagnie

Wapping in Liverpool anfangen. Daselbst befindet sich der untere Eingang in die Gallerie; man gelangt in dieselbe durch einen oben offenen, 22 Fuß tiefen Einschnitt, welcher 46 Fuß breit ist, was für vier Reihen Schienen nothwendig war. Zwischen den vier Schienen-Reihen stehen Pfeiler, bestimmt, die Balken und Böden der Magazine der Compagnie zu tragen, welche längs diesem ganzen Einschnitte fortlaufen, und unter welche die Wagen fahren, um vermittelst der Oeffnungen und Fallthüren in den Waarenlagern, beladen oder entladen zu werden. Die Kohlen- und Kalkwagen fahren unter diesem Magazine weg, nach ihrem Ablade-Platze am Ende der Station Wapping.

Im Verfolg der Gallerie wendet sich die Straße nach Südost, bis sie das Ende der abhängigen Ebene erreicht, welche $1^1/_8$ Meile lang ganz grade ist, und eine Steigung von 1 : 45 hat. Das ganze Gefälle von Wapping bis zur Oeffnung des Stollens bei Edge-Hill beträgt 123 Fuß. Der Stollen ist 22 Fuß breit und 16 Fuß hoch; das Gewölbe des Stollens ist ein Halbkreis von 11 Fuß Halbmesser. Er ist durch verschiedene Lagen gebrochen; die Hauptlagen sind Gesteine von verschiedener Art und Härte: vom mürbsten Sandsteine an bis zu dem festesten Steine, der sehr schwierig zu sprengen und zu hauen war. Man war oft genöthigt, ein Gewölbe von Ziegeln unter den Felsen zu setzen, da, wo derselbe den Druck der darüber liegenden Masse nicht tragen konnte. Die Höhe von der Decke des Stollens bis zur Ober-

fläche der Erde wechselt von 5 bis zu 70 Fuß. Dieser lange unterirdische Gang wird durch Gas erleuchtet und sind die Seitenwände und das Gewölbe mit Kalkwasser geweißt. Am obern, oder östlichen Ende des Ausgangs des Stollens erblickt sich der Reisende in einem weiten Einschnitte, dessen Boden 40 Fuß unter der Oberfläche der Erde liegt. Dieser Einschnitt ist in Felsen gehauen und an beiden Seiten mit Mauern eingefaßt. Von hier an läuft ein zweiter kleiner Stollen von 600 Fuß Länge 15 Fuß Breite und 12 Fuß Höhe parallel mit dem ersten größeren, aber mit entgegengesetztem Abhange, nach dem Etablissement der Compagnie in der Kronenstraße, am obern östlichen Ende von Liverpool, wo sich die Hauptstation der Diligencen des Schienenweges und das Kohlenmagazin befindet, welches den obern Theil der Stadt versorgt.

Von beiden Stollen an, nach Osten zu, durchschneidet die Straße eine Bogenstellung, welche das Gebäude der beiden feststehenden Bewegungsmaschinen verbindet und den Eingang in die Station von Liverpool bildet. Von hier an rückt der Reisende schnell auf der Eisenbahn fort, denn der Boden ist völlig horizontal. Von Wawretree an, welchen Ort die Eisenbahn passirt, fällt sie im Verhältniß von 1 : 1092, dieser sanfte und gleichförmige Abhang ist dem Auge völlig unbemerklich. Unfern Wawretree ist die Straße in Mergel-Boden tief eingeschnitten und geht unter einigen gemauerten Bogen hindurch, welche über dem Einschnitt die nöthige Verbindung der Straßen und

der Pachthöfe tragen, welche die Bahn trennt. Von diesem Einschnitte etwa eine halbe Meile nördlich von Wawretree, fängt eine weite Aushöhlung durch den Berg Olive an. Hier passirt der Reisende enge Tiefen mehr als 70 Fuß unter dem Terrain. Man hat der Bahn nur eben so viel Breite gegeben, als nöthig ist, daß zwei Wagen sich ausweichen können.

Beim Ausgange aus dem Einschnitte durch den Berg Olive nähert man sich bald dem hohen Damme von Roby, welcher mit der aus dem Einschnitte gekommenen Masse aufgeschüttet ist. Dieser Damm durch das Thal ist gegen 2 engl. Meilen lang, 15 bis 45 Fuß hoch, und seine Grundlage 60 bis 135 Fuß breit. Nachdem dieser Damm passirt ist, gelangt man an den Fuß der abhängigen Ebene von Whiston. Die Steigung beträgt an dem kaum in's Auge fallenden Abhange auf 1½ Meilen 1 : 96. Vom Gipfel des Abhanges bei Whiston ist wieder ein Straßenstück von 2 Meilen vollkommen horizontal. Auf 1½ Meile Entfernung in dieser Ebene durchschneidet die gewöhnliche Chaussee von Liverpool nach Manchester die Bahn, auf einer steinernen Brücke ruhend, unter einem Winkel von 34 Graden bei Rainhill.

Nachdem man die Höhe von Rainhill überstiegen hat, gelangt man an die abhängige Ebene von Sutton, woselbst ein Damm über den 20 Fuß tiefen Parr Sumpf führt. Von diesem Sumpf gelangt man zu dem tiefen Thale des Sankey, über welchem und dessen Kanale, also über den Segeln und Masten der Fahrzeuge die Schienenstraße auf einer prächtigen

Brücke von 9 Bogen, jeder zu 50 Fuß Oeffnung, ruht. Die Höhe dieser Brücke über dem Wasserspiegel des Kanals beträgt 70 Fuß. Ungeheuere Dämme führen zu den An- und Abfahrten der Brücke.

Von dieser Brücke führt der Schienenweg über Newton, in dessen Nähe er über ein enges Thal mittelst einer Brücke von 4 Bogen, jeder von 40 Fuß Spannung, übersetzt. Einige Meilen von Newton befindet sich der große Einschnitt von Kennijon, aus welchem man 800,000 Kubik Yards Erde gefördert hat, welche theils zu dem Damm östlich verbraucht worden, theils in Hügeln aufgehäuft worden sind. Nachdem dieser Einschnitt passirt worden, gelangt man über den kleinen Fluß Glaß oder Glazebrook zu dem Rand des Katzen-Sumpfs. Dieser Sumpf hat eine Ausdehnung von 12 engl. Quadratmeilen und ist 30 bis 35 Fuß tief. Seine Oberfläche ist so schwammig und weich, daß das Vieh sich nicht darauf wagen darf. Die Eisenbahn schwimmt gleichsam in ihrer ganzen Ausdehnung auf dem Sumpfe. An den nassesten Orten ruht sie auf einer Bettung von Faschinen und Rasen, welche die Hölzer trägt, die die Schienen unterstützen. Der östliche Theil des Sumpfs, etwa eine Meile lang, verursachte die meisten Schwierigkeiten; man mußte einen etwa 20 Fuß hohen Damm über dem Terrain aufschütten. Dieser hohe Damm auf beinahe flüssigem Boden, versank darin. Viele tausend Kubik Yards Erde verschwanden gleichsam, ehe der Damm die nöthige Höhe erreichte; indessen befestigte der Druck von oben und von der Seite die

Aufschüttung und mit ein wenig Beharrlichkeit vollendete man das Werk.

Jenseits des Katzen-Sumpfes ersteigt man den Damm von Barton, indem man etwa eine Meile über niedriges Land hinfährt, und gelangt dann ohne etwas besonders Bemerkungswerthes bis zum Irwell-Fluß, welchen die Bahn auf einer zierlichen Brücke passirt, und endlich nach Waterstreet in Manchester anlangt.

Eisenbahn von Hetton nach Sunderland.

Eine ältere interessante Bahn in England ist die von den Kohlengruben bei Hetton nach dem Fluß Wear bei Sunderland. Diese Bahn hat 8 englische Meilen Länge, und zeichnet sich vor den ältern in England ausgeführten Bahnen dadurch aus, daß jährlich mehr als 5 Millionen Centner über die ganze Länge derselben blos durch die Kraft des Dampfes transportirt werden. Auf den ebenen Strecken dieser Bahn werden Dampfwagen als Zugkraft angewendet, und da, wo die Eisenbahn über Anhöhen führt, sind auf den verschiedenen Abschnitten 6 feststehende Dampfmaschinen vertheilt, welche vermittelst eines Seils, welches sich auf eine Welle aufwickelt, die Last in die Höhe heben, und auch durch Abwickelung des Seils herunter lassen. Am Ende der ganzen Bahn befindet sich der Ausladeplatz, wo die Wagen durch eigene

Maschinerien in die Schiffe hinabgelassen und durch ein, bei ihrem Herabgehen aufgezogenes Gegengewicht, wenn sie entleert sind, wieder auf die Bahn gehoben werden.

Eisenbahn von London nach Greenwich.

Die noch im Bau begriffene Bahn von London nach Greenwich, obwohl nur von einer Länge von 4 Meilen, ist ebenfalls ein sehr großartiges (ja man kann fast sagen, abentheuerliches) Unternehmen.

Die Eisenbahn ruht auf einer ununterbrochenen Reihe von Bogen, 18 bis 20 Fuß hoch, welche aus gleichfarbigem grauem Backstein errichtet sind. Sie strecken sich beinahe in endloser Folge hin und sind den Ueberresten römischer Wasserleitungen in Frankreich und Italien ähnlich. Auf diesen Bogen ruht die Bahn und haben schon auf den fertigen Strecken Probefahrten statt gefunden. Ein Spekulant hat bereits (nach der Allgemeinen Zeitung) einen der höchsten Bogen in der Mitte der Bahn, zu einer sehr geräumigen Trink- und Speiseanstalt eingerichtet; zwei andere gleich hohe Bogen werden gegenwärtig in der Nähe von Deptford zu Wohnhäusern ausgebaut, die keineswegs zu den kleinsten gehören, indem jedes 6 Zimmer zählt. Es geht die Rede, daß alle übrigen Bogenräume gleichmäßig verwendet werden sollen, und da in der Nähe von London der Grund und Bo-

den zu Wohnungen, namentlich für die ärmere Klasse, zu ermangeln anfängt, so darf die Ausführung des Plans, und dadurch die neue Erscheinung einer, meilenlang von einer Eisenbahn überdachten Häuserreihe, mit ziemlicher Gewißheit erwartet werden. Das Werk hofft man binnen wenigen Monaten zu vollenden, und dann die Dampfomnibusse ihren Lauf, oder vielmehr ihren Flug beginnen zu sehen. Die Fahrt von Londonbridge bis nach Greenwich soll in fünf Minuten (?) zurückgelegt werden, und das Passagirgeld für die Person nicht mehr als einen Sixpence betragen.

Eisenbahn von Antwerpen nach Köln.

Die für das westliche Deutschland wichtigste Eisenbahn, zugleich die längste von den auf dem Kontinent ausgeführten *), ist die von Antwerpen nach Köln projectirte, theilweise bereits ausgeführte und noch im Bau begriffene Eisenbahn.

Die Länge der Eisenbahn auf belgischem Gebiet, ohne dazu gehörige Nebenbahnen, soll 43 Lieues betragen, und die Strecke durch Rheinpreußen bis Köln 11¾ preuß. Meilen (à 2000 rheinl. Ruthen).

Von dieser Bahn ist die Strecke von Brüssel bis Mecheln (5 Lieues) im vorigen Jahre zur Benutzung

---

*) Die Bahn von Lyon über St. Etienne, Andrecieux, nach Roanne, bis jetzt die längste, ist nur circa 19 Meilen lang.

eröffnet worden; die Fortsetzung von Mecheln nach Antwerpen wird in diesem Frühjahre für den öffentlichen Dienst fertig sein, und die Strecke von Mecheln bis Löwen glaubt man im Laufe des diesjährigen Sommers eröffnen zu können; die weitere Fortsetzung der Bahn bis Verviers ist auch schon in Arbeit genommen. Die Seitenbahn von Mecheln nach Ostende ist streckenweis auch bereits fertig. Den Bau der Bahn leiten die Herren Simons und de Ridder.

Der Bau der Bahn von der belgischen Gränze nach Köln wird wahrscheinlich im Laufe dieses Jahres beginnen. Die nöthigen Vorarbeiten dazu sind bereits vollendet, aber die Wahl hinsichtlich der in Aussicht genommenen Richtungslinien zwischen Eupen und Eschweiler ist noch nicht getroffen. Das Projekt zu dieser Bahn hat der Königl. Preußische Wasserbaumeister Herr Henz entworfen.

Die Bahn ist auf ihrer ganzen Länge von Antwerpen bis Köln nur eingleisig, mit hinreichenden Ausweicheplätzen und hat steinerne Unterlagen. Das Terrain ist für eine Doppelbahn angekauft. Die Förderung der Personen und Güter geschieht durch Dampfwagen. Die Steigungen der Bahn von Antwerpen bis Löwen werden nur äußerst geringe sein, weil das Terrain bis dahin sehr günstig ist. Von Löwen bis Verviers und von da über Eupen bis in das Thal der Roer sind die Steigungen bedeutender, jedoch dergestalt projektirt, daß die Bahn mit Leichtigkeit mittelst Dampfwagen befahren werden kann.

Auf der Strecke zwischen Löwen und dem Thal der

Roer kommen mehrere Durchstiche und Stollen vor; aus dem Thal der Roer führt die Bahn mit sehr geringen Steigungen bis unterhalb Köln, dem Rheinufer nahe, und geht sodann über die Einmündung des Sicherheitshafens über eine Bogenstellung bis in den untern Theil des Freihafens der Stadt Köln in das zweite Stockwerk eines daselbst zu erbauenden Entrepots. Zwischen der Abgränzungsmauer des Freihafens und dem Trankgassen-Thor führt eine Zweigbahn ab, welche die Reisenden und die für die Stadt Köln bestimmten Güter nach dem Frankenplatze führt.

Grundsätze, nach welchen die Zweckmäßigkeit der Anlage einer Eisenbahn beurtheilt werden muß.

Die Aussicht, eine dem Kapitalaufwand entsprechende Dividende und vielleicht noch mehr zu erlangen, hat den Eisenbahn-Unternehmungen in neuerer Zeit einen besondern Vorschub geleistet. Aber es ist von der andern Seite im Interesse der raschen, aber gesicherten Ausbreitung der Eisenbahnen zu wünschen, daß die Projekte zu Unternehmungen dieser Art vorher reiflich geprüft werden, nicht allein, um Verluste zu verhüten, sondern auch um das Vertrauen zu der Sache nicht zu erschüttern. Der Dr. Lardner sagt in the Steam-Engine, new Edition London 1835; darüber Folgendes:

„Nach Vollendung der Liverpool-Manchester-Eisen-

bahn war man einige Zeit hindurch zweifelhaft, ob dieses Unternehmen als kommerzielle Spekulation sich durch die Einnahme bezahlt machen würde, und selbst jetzt, nachdem mehrere Jahre wieder vergangen sind, findet man noch Leute, die aus angeborner Zweifelsucht, immer kein volles Vertrauen in die Dauer des Ertrages setzen. Lange bestritten selbst wissenschaftliche Männer die Möglichkeit, einen regelmäßigen Verkehr mit der großen Geschwindigkeit zu unterhalten, die im Anfange des Unternehmens eingeführt wurde; und nun, nachdem diese Möglichkeit erwiesen ist, indem der gleichschnelle Verkehr während mehrerer Jahre keine Störung erlitten hat, wird dennoch das künftige Bestehen dieser vortheilhaften Anlage von Einigen bezweifelt und von Andern sogar geläugnet. Die vielen Schwierigkeiten, auf welche man stieß, und die enormen Kosten der Lokomotiv-Kraft haben die Direktoren in ihren halbjährigen Berichten vollständig anerkannt. Manche, die bei Kanälen und sonstigen rivalisirenden Anlagen interessirt waren, oder die aus Grundsatz Alles bezweifelten, schrieben die Dividende dem eigenthümlichen Verfahren der Vorsteher zu, und behaupteten: daß diese Dividende nur scheinbar aus dem Ertrage, wirklich aber aus dem Kapitale selbst bezahlt würde. Eine solche Täuschung konnte natürlich nicht lange anhalten, und so hat denn die Zahlung von 4½ pCt. Dividende, die seit Eröffnung der Bahn regelmäßig in jedem Semester erfolgt ist, in Verbindung mit den bedeutenden Reserve-Fonds und dem Steigen der Aktien auf mehr als das Doppelte ihres Betrages diejenigen überzeugt, die auf

jenes allgemeine Gerede nicht hörten. Wenn daher früher die öffentliche Meinung sich gegen Eisenbahnen aussprach, so erklärt sie sich im ganz gewöhnlichen Gegensatze jetzt so heftig für dieselben, daß es für alle Männer, die sich dem Gegenstande widmen, zur Pflicht wird, den Eifer des Publikums zu zügeln und ihn in angemessene Gränzen zurückzuführen, aber nicht ihn noch mehr anzureizen.

Die bekannt gemachten Projekte zur Anlage von größeren Eisenbahnen für den Binnen-Verkehr werden zu ihrer Ausführung ein sehr bedeutendes Kapital erfordern. Berücksichtigen wir, daß bei solchen Unternehmungen die veranschlagten Kosten jedesmal geringer sind, als ihr wirklicher Betrag, so werden wir denselben vielleicht nicht überschätzen, wenn wir ihn zu 50 Mill. Pfund angeben. Die Größe dieser Summe hat bei einigen Leuten die Besorgniß erregt, daß ein so auffallender Wechsel in der Anlegung von Kapitalien den Handel ernstlich erschüttern dürfte. Man muß aber bedenken, wenn auch alle diese Projekte einst ausgeführt werden sollten, so vergeht doch eine lange Zeit, vielleicht 15 Jahre, bis sie vollendet sind, und das Kapital wird nicht auf einmal, sondern nach und nach in kleinen Raten eingezahlt. Sollte es aber auch geschehen, daß zur Förderung dieser Anlagen ein gleiches Kapital andern Unternehmungen entzogen würde, so wird doch der Uebergang so allmählig geschehen, daß er keinen bedenklichen Nachtheil haben kann. Es ist indessen nicht wahrscheinlich, daß ein solcher Uebergang der Kapitalien überhaupt nöthig sein wird. Handel und

Gewerbfleiß sind jetzt im blühendsten Zustande: die jährliche Zunahme der Kapitalien ist in unserem Lande so groß, daß es nicht an Geld für neue Unternehmungen fehlt, sondern nur an Gelegenheit, das wachsende Kapital vortheilhaft unterzubringen. In Manchester allein soll die jährliche Zunahme 3 Millionen betragen. Die dortige Börse könnte daher in 15 Jahren die sämmtlichen Fonds zur Vollendung aller projektirten Eisenbahnen hergeben, ohne andern Unternehmungen die Kapitalien zu entziehen.

Die Leichtigkeit, bei solchen Aktien-Gesellschaften sein Geld, selbst in kleinen Beiträgen, anzulegen, der Reiz, welchen die Aussicht auf einen großen Gewinn gewährt und der geringe Zinsfuß der Staatspapiere jeder Art hat eine Menge Kapitalisten, sowohl große als kleine bewogen, auf diese Unternehmungen zu unterzeichnen, und zwar in der reellen Absicht, ihr Vermögen anzulegen. Andererseits gibt es aber auch eine große Menge Spekulanten, die sich mit so bedeutenden Summen dabei einlassen, daß sie weder die entfernteste Absicht, noch auch die Mittel haben, den Betrag ihrer Aktien einzuzahlen. Der Verlust, der diese letzte Klasse von Leuten treffen kann, wird wenig Mitleiden erregen: wenn die ersteren es aber nicht verhindern, so muß dabei Alles in Stocken gerathen und der Markt wird mit den Aktien dieser Schwindler überschwemmt werden, die nur kauften, um wieder zu verkaufen. Es können dann sehr nachtheilige Folgen für diejenigen sich zeigen, die nur auf guten Glauben unterschrieben haben.

Wem daher daran liegt, sein Kapital auf diese Art sicher anzulegen, dem wird es nützlich sein, im Umrisse und auf allgemein verständliche Art die wesentlichsten Punkte kennen zu lernen, worauf die Wirksamkeit und der ökonomische Nutzen der Eisenbahnen beruht, so daß er in den Stand gesetzt wird, den wahrscheinlichen Werth der gehofften Vortheile bei den verschiedenen Projekten selbst zu würdigen. Wir bemühen uns dabei, unsere Angaben so viel wie möglich auf einfache Thatsachen und Resultate zu beschränken, die sich weder läugnen noch bestreiten lassen, und überlassen es Andern, die Folgerungen selbst herzuleiten, zu denen sie führen.

Wir bemerken zuvor, daß die Personen, die sich in ein Eisenbahn-Unternehmen einlassen wollen, zuerst die Tabelle der Steigungen einsehen müssen, d. h. den Nachweis von allen nicht waagerechten Strecken, die auf der Bahn von einem Ende bis zum andern vorkommen, woraus hervorgehen muß, wie viel Fuß auf die Meile die Bahn steigt oder fällt, und wie lang jede solche Strecke ist. Zweitens wird es auch nützlich sein, die Länge der Halbmesser der verschiedenen vorkommenden Bögen und die Länge dieser Bögen selbst kennen zu lernen.

Wenn nämlich die Eisenbahn ihre Richtung verändern soll, so kann dies nicht plötzlich in einem Winkel geschehen, sondern eine Krümmung muß den allmähligen Uebergang machen. Diese Krümmung ist aber gewöhnlich ein Kreisbogen, dessen Halbmesser ein wichtiges Element ist. Drittens muß man die

Ausdehnung des Personen-Verkehrs kennen, der gegenwärtig seit einer bestimmten Zeit auf der Chaussee zwischen den beiden Endpunkten der Bahn statt findet, man muß die Anzahl der konzessionirten Wagen ermitteln und die Anzahl der Reisenden, die darin fahren. So viel es möglich ist, wird man auch den Güterverkehr berücksichtigen, doch ist dieser von geringerem Interesse. Ungefähr wird man die Zahl der Reisenden finden, wenn man für jeden Wagen und jede Reise halb so viel annimmt, als wofür der Wagen konzessionirt ist. Viertens sind die Wasser-Verbindungen zwischen beiden Orten zu berücksichtigen, und das Gewicht der Ladungen, die auf diese Art gefördert werden.

Hat man diese Ermittelungen angestellt, so werden die folgenden kurzen Regeln von Nutzen sein:

1) Keine Eisenbahn kann ohne starken Personenverkehr mit Vortheil bestehen. Waaren, Kaufmannsgüter, landwirthschaftliche Produkte und dergleichen sind von untergeordneter Wichtigkeit.

2) Die Anzahl der Reisenden, auf die man wahrscheinlich rechnen kann, wird man für die projektirte Bahn finden, wenn man die Mittelzahl der Reisenden, die während der letzten drei Jahre auf den Chausseen fuhren, um das Doppelte vermehrt.

Die Mittelzahl der Reisenden, die sich vor Eröffnung der Eisenbahn täglich zwischen Liverpool und Manchester bewegten, betrug ungefähr 450; gegenwärtig beträgt sie über 1300. Zwi-

schen Dublin und Kingstown ist eine kurze Eisenbahn von ungefähr 5 Meilen Länge erbaut, und hier hat die Mittelzahl der Reisenden zwischen beiden Orten ungefähr in demselben Verhältnisse zugenommen.

3) Auf Kanälen kann man Reisende noch vortheilhaft mit einer Geschwindigkeit bis 9 Meilen in der Stunde, ohne den Aufenthalt bei den Schleusen für den Satz von 1 Penny für die Meile transportiren. Auf der Manchester-Eisenbahn beträgt der mittlere Satz $1^{84}/_{100}$ Penny für Person und Meile, und die mittlere Geschwindigkeit ist 20 Meilen in einer Stunde.

Wollte man die Reisenden nun mit einer Geschwindigkeit von 10 Meilen in einer Stunde auf der Eisenbahn befördern, so würden die Kosten doch beinahe eben so groß, wie bei der doppelten Geschwindigkeit ausfallen; eine Eisenbahn kann daher bei geringen Geschwindigkeiten nicht mit einem Kanale rivalisiren.

Der Kanal zwischen Kendal und Preston ist 57 Meilen lang; diesen Weg legen die Reisenden im Durchschnitte mit einer Geschwindigkeit von 1 Meile in $6^1/_2$ Minuten zurück, wozu aber noch der Aufenthalt bei den Schleusen kommt. Das Personengeld beträgt ungefähr 1 Penny die Meile. Es gibt hier 8 Schleusen, jede von 9 Fuß Gefälle und einen Tunnel, der 400 Yards lang ist; durch letztern werden die Böte mit der Hand gezogen und hierzu sind 5 Minuten erfor-

derlich. Zum Durchgang durch die Schleusen braucht man dagegen beim Herabfahren 25 bis 28, und beim Herauffahren 45 bis 48 Minuten. — Aehnliche Böte werden bei ungefähr gleichen Preisen auch auf dem Forth- und Clyde-Kanal, auf dem Union-Kanal in Schottland und auf dem Paisley- und Johnstone-Kanal benutzt. (Die Böte werden nämlich durch Pferde gezogen.)

4) Bei dem Satze von $1^{84}/_{100}$ Penny für den Reisenden und die Meile beträgt der reine Gewinn auf der Manchester-Bahn 100 pCt. der Ausgaben für den Personen-Verkehr.

5) Güter können auf Kanälen für geringere Frachten als auf Eisenbahnen befördert werden; beim Güterverkehr ist die Geschwindigkeit auf den Kanälen jedoch nur ein Fünftheil von der auf Eisenbahnen.

6) Auf der Liverpool-Manchester-Eisenbahn werden die Güter für den Satz von $3^{3}/_{4}$ Penny für die Tonne und Meile gefördert, und dabei erspart die Gesellschaft etwa 40 pCt. gegen die Ausgaben. Ein Kanal konkurirt in dieser Beziehung mit der genannten Eisenbahn.

7) Eine lange Eisenbahn kann verhältnißmäßig mit geringeren Kosten bewirthschaftet werden, als eine kurze.

8) Dampfmaschinen sind dann am vortheilhafteste und zeigen die größte Wirkung, wenn der Widstand, den sie überwinden sollen, überall gl und unveränderlich ist."

In der Regel dürften sich Eisenbahnen in den Thälern schiffbarer Flüsse, oder mit denselben in der Nähe parallel laufend, nicht rentiren, weil der Waaren-Transport auf Flüssen wohlfeiler geleistet werden kann, als auf Eisenbahnen, und Passagiere, so wie auch Güter, welche rasch befördert werden sollen, durch die Dampfschiffe fortgeschafft werden.

Allerdings ist im Winter mehrere Monate hindurch die Flußschifffahrt unterbrochen, indessen ist es unwahrscheinlich, daß die Einnahme während dieser kurzen Zeit, wo ohnedies wenig gereist wird, für die Ausfälle des Transports während der Sommermonate entschädigt.

Die Eisenbahn von Roanne an der Loire soll sich, obwohl die Loire auf dieser Strecke nur für kleinere Fahrzeuge schiffbar ist, nicht verinteressiren.

Der gesteigerte Preis der Aktien der meisten Eisenbahnen ist sehr anlockend für Eisenbahn-Unternehmungen.

Die Aktien der Nürnberg-Fürther Eisenbahn, welche ursprünglich 100 betrugen, sind über 300 gestiegen, und wie hier nachgewiesen werden wird, nicht ohne Ursache. Die Einnahme betrug in den ersten Wochen, wo die Bahn befahren wurde, über 1000 Gulden wöchentlich; jetzt beträgt die Einnahme, der rauhen Jahreszeit ungeachtet, wöchentlich über 700 fl. Letztere Einnahme als fest angenommen, würde die Bahn das Jahr hindurch einen Brutto-Ertrag ge-

währen von	36,400 fl.
die Kosten des Transportes, Reparatur der Bahn ꝛc. mögen jährlich höchstens betragen	15,000 "
bleiben Gewinn	21,400 fl.

welche Summe einem Kapital von 428,000 fl. entspricht; die Bahn hat aber nur 175,000 fl. gekostet.

Der Ertrag der Eisenbahn zwischen Brüssel und Mecheln ist für das Unternehmen ebenfalls sehr günstig. Auf der Eisenbahn sind seit deren Eröffnung am 1. Mai 1835 bis Ende Februar 1836, mithin in einem Zeitraume von 10 Monaten 479,000 Reisende transportirt worden.

Die Einnahme betrug	309,000 Fr.
mithin auf den Monat	30,900 "
Diese Einnahme als fest angenommen, würde für das Jahr betragen . . .	370,800 "
Die Administration, die Reparaturen an der Bahn, der Dampfwagen, das Heizungsmaterial ꝛc. haben für das erste Vierteljahr eine Ausgabe von circa 50,000 Fr. veranlaßt, welches für ein Jahr einen Aufwand von	200,000 "
veranlassen dürfte, daher reine Einnahme	170,800 Fr.

Die Anlage der Bahn ohne Dampfwagen, Personenwagen hat 1,224,100 Fr. gekostet; es dürften die gesammten Ausgaben für Dampfwagen, Personenwagen und Erbauungskosten der Bahn 1,350,000 Fr

betragen, mithin die Bahn einen Ertrag von circa 14 pCt. des Anlage-Kapitals gewähren.

Die allgemeine Zeitung vom Monat Januar 1836 gibt die Durchschnittspreise der Aktien nachbenannter Eisenbahnen in England, wie folgt, an:

	Ursprünglicher Werth.	Jetziger.	
	Pfd. Sterl.	Pfd. Sterl.	Schill.
Liverpool nach Manchester .	100	215—220	
London nach Greenwich .	20	28	10
" " Birmingham .	45	97	—
" " Brighton . .	5	9	10
Great Western	5	17	10
London nach Croydon . .	2	2	10
" " Blackwell . .	3	5	15
" " Grawesend .	1	1	5
" " Dower . . .	1	1	5
North Mitland	5	6	10
London und Southampton .	15	12	10
Hull und Selby	1	2	10

Die Bahn von London nach Southampton ist noch nicht hinsichtlich ihrer Kosten durch Subskription gedeckt.

Von nachbenannten Bahnen ist es bekannt geworden, daß sie sich nicht rentiren:

In England.

1) Gloucester nach Cheltenham, 10 engl. Meilen lang. Die Aktien sind von 100 auf 78 gesunken.
2) Mansfield nach Pinxton, 8 engl. Meilen lang.

In Deutschland.

Die Bahn von Prag nach Pilsen.

In Frankreich.
Die Eisenbahn von Roanne an der Loire.

Kosten, welche die Anlage der Eisenbahnen verursachen.

Die Kosten der Eisenbahnen fallen nach Beschaffenheit des Terrains, welches sie durchlaufen, der Konstruktion, welche dabei angewandt worden und des ortsüblichen Preises der Materialien und des Arbeitslohns sehr verschieden aus. Man hat behauptet, daß die Bahnen in Deutschland nur die Hälfte, ja sogar nur ein Drittel des Preises der Bahnen in England kosten würden, und hat diese Behauptung auf die Voraussetzung gegründet, daß der Preis der Grundstücke, der Materialien und des Arbeitslohnes in Deutschland niedriger stehe als in England.

Was den Grund und Boden und den Arbeitslohn betrifft, so sind sie allerdings in England theurer als in Deutschland. Eisen, das Hauptmaterial, ist jedoch in England bedeutend wohlfeiler; auch leistet der englische Arbeiter, besser genährt und gekleidet, mehr als der deutsche.

Die nachbenannten englischen Bahnen haben gekostet:

1) die Bahn von St. Helen-Runcorn mit 2 Reihen Schienen, auf die Meile 300,000 Rthlr.;
2) die Bahn von Boston nach Leigh mit 2 Reihen Schienen, die Meile 350,000 Rthlr.;

3) die Bahn von Canterbury nach Whytestable die Meile 275,000 Rthlr.;

4) die Bahn von Darlington nach Stockton, die Meile 165,000 Rthlr.;

5) die Bahn von Liverpool nach Manchester, die Meile circa 800,000 Rthlr.

Mit Ausnahme der Bahn von Liverpool nach Manchester wird man die Preise der Bahnen in England nicht bedeutend höher finden als diejenigen, welche auf dem Kontinent gebaut worden sind. Die Nürnberg-Fürther Bahn, circa 1³/₄ Stunden lang, kostet 100,000 Rthlr., die Bahn bei Roanne kostet 200,000 Rthlr. die Meile; die Bahn von St. Etienne nach Lyon kostet 450,000 Rthlr. die Meile; die Bahn von Brüssel nach Lüttich ist im Durchschnitt angeschlagen auf 200,000 Rthlr.; die Bahn von Eupen nach Köln ist pro Meile durchschnittlich veranschlagt zu 180,000 Reichsthaler.

Um die Kosten der Bahnen im Einzelnen übersehen zu können, folgen hier die Kosten-Verzeichnisse der Liverpool-Bahn, der Bahn von Andrecieux nach Roanne, und der Kosten-Anschlag der projektirten Bahn von Eupen nach Köln, sodann das Kosten-Verzeichniß der schwebenden Eisenbahn, welche bei Posen ausgeführt worden ist.

Kosten der Liverpool-Bahn.

Die Kosten der Liverpool- und Manchester-Bahn (nahe 31 englische Meilen lang) beliefen sich bis zum 1. Mai 1830 auf folgende spezielle Ausgabetitel:

(Vergl. Verhandlungen des Berliner Gewerbevereins 1831. V.)

	Pfund Sterling.	Sch.	Pence.
A. Kosten der eigentlichen Bahn, und zwar:			
1) Eisenschienen, Chairs und Nägel .	67,912	—	2
2) Steinblöcke für Chairs	20,520	15	5
3) Fuhrwerke zum Materialien-Transport	461	6	3
Wagen zum Materialien-Transport während des Baues	24,185	5	7
Zusammen Titel A.	113,079	6	5
B. Grundstücksankauf	95,305	8	8
Desgleichen für den Tunnel	9,977	5	7
Zusammen Titel B.	105,282	14	3
C. Regulirung der Bahn:			
1) Befestigung der Oberfläche des Weges	20,568	15	5
Entwässerung des Chat-Moß und Weg durch dasselbe	27,719	11	10
Erdarbeiten des übrigen Weges . .	199,763	8	—
2) Erbauung der Brücken	108,565	11	9
Abfrachtungen (?) längs des Weges	10,202	16	5
Der große Tunnel	34,791	4	9
Einhegung des Weges	3,000	—	—
3) Ziegeln zu Brücken, Tunnel und Wagenhäusern	9,724	4	4
Zusammen Titel C.	414,335	12	6

	Pfund Sterling.	Sch.	Pence.
D. Wagen- und Dampfmaschinen . . .	17,000	—	—
E. Interessen des Anlage-Kapitals (scheinen nicht vollständig mit ausgeworfen) .	3,629	16	7
F. Direktions-Kosten und Extraordinaria, und zwar:			
1) Kosten der Bekanntmachungen . .	332	1	4
Parlaments-Verhandlungen . . .	28,465	6	11
Nivellements, Ingenieure ꝛc. . . .	19,829	8	7
2) Direktionskosten	1,911	—	—
Rendant, Schreiber, Druckkosten .	4,929	8	5
Reisen verschiedener Art	1,423	1	5
3) Entschädigungen, Gebäude, Gaserleuchtung, Maschinen, Wagen, Kutschen ꝛc.	81,219	11	4
ad Extraordinaria	21,812	12	3
Gesunkene Theile des Weges nachbessern	6,750	—	—
Zusammen Titel F.	166,672	10	3
Summa	820,000	—	—

Die Kosten der Eisenbahn von Andrecieux nach Roanne betragen (Journal du Génie civil Tom. I. p. 22. Paris, 1828), wie folgt:

A.

	Fr.	Fr.
Art. 1. Ankauf des Geländes	3	
Erdarbeiten	6	
Brücken und andere Kunstarbeiten	6	
	15	
Für 80 Kilometer		1,200,000
Art. 2. Herstellung der Eisenbahn:		
56 Kilogramm Schmiedeeisen zu 0,55 Fr	30,80	
4 Würfel von Stein zu 2 Fr.	8,00	
Lager von Gußeisen, 11 Kilogramm zu 0,47 Fr .	5,17	
Eichene Pflöcke, Nägel und Keile	1,90	
Legen der Schienen . . .	6,50	
Total per laufende Meter	52,37	
Der Kilometer kostet 52,370 Fr., also 80 Kilometer		4,189,600
Art. 3. Allgem. Administrations-Kosten. Aufnahme der Pläne, Nivellirungen, Verfassung des Entwurfs, Büreau-Ausgaben, Reisen, Leitung der Arbeiten		800,000
	Latus	6,189,600

		Fr.
	Transport	6,189,600
Art. 4. Geneigte Ebenen mit feststehenden Maschinen, eine unterirdische Gallerie von ungefähr 1200 Metern zu 400 Fr. den laufenden Meter, im Verhältnisse zu der Festigkeit des zu durchstechenden Bodens . . .		480,000
Art. 5. Neben-Anstalten.	Fr.	
Magazine zu Roanne und auf der Linie	300,000	
Brücke über die Loire . .	300,000	
		600,000
Gesammte Baukosten		7,269,600
Art. 6. Materialien, welche zum Transporte nöthig sind.		
700 Wägen zu 700 Fr. .	490,000	
B.		
Art. 7. 30 Dampfwägen zu 15,000 Fr.	450,000	
Total der Kosten für das Material zum Transporte		940,000
Total des Aufwandes für Bau- und Transport-Material-Kosten, wenn der Weg mit 2 Bahnen angelegt wird		8,209,600
Wenn man anfänglich nur eine Bahn mit Ausweichungen von Entfernung zu Entfernung anlegen würde, so		
	Latus	8,209,600

Transport		8,209,600
würden an Eisen allein wenigstens 2,000,000 Fr. erspart; die Bau- und Material-Transport-Kosten würden demnach auf	6,209,600	
$^1/_{10}$ für unvorhergesehene Kosten	620,960	820,960
	6,830,560	9,030,560
Art. 8. Interessen der Aktionäre zu 4 pCt. für ihre auf einander folgende Zahlungen während 5 Jahren oder 0,1 des Kapitals		903,056
während 4 Jahren od. 0,08	546,445	
Gesammt-Summe für die Kosten des Baues, der Anschaffung der Transport-Materialien und für die Interessen für die Länge von 10 Kilometres . .	7,377,005	9,933,616

Uebersicht

der veranschlagten Baukosten der Eisenbahn zwischen Köln und Eupen.

Die Bahn wird 11,84 Meilen (2000 rhein. Ruthen die Meile) lang, auf 1/8tel ihrer Länge doppelgleisig, die Grund-Entschädigung und die Brücken sind für die Doppelbahn berechnet.

A.

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten-Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	I. Grund-Entschädigung.						
1	a) im Regierungs-Bezirk Köln:						
	Morg. □Ruth. (rhein.)						
	10 86 Wiesen,						
	234 160 Aecker,						
	8 140 Gärten,						
	18 130 Holzgrund,						
	272 176 veranschl. zu	49566	26	8			
2	b) im Reg. Bezirk Aachen:						
	Morg. □Ruth. (rhein.)						
	31 21 Weiden,						
	117 95 Wiesen,						
	101 34 Aecker,						
	7 61 Gärten,						
	48 178 Hochholz						
	34 155 Niederholz,						
	— 127 Haide,						
	341 131 veranschl. zu	58091	17	3			
3	5 pCt. Vermessungs-, Taxa-						
	Latus	107658	13	11			

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	107658	13	11			
	tions= und Umschreibungs=Gebühren	5382	27	—			
4	Besondere Entschädigungen für vorübergehende Benuzzung von Grundstücken, Vergrabung von andern zur Gewinnung fehlenden Material., für Räume, auf welche überflüssige Erde abgelagert werden kann, für Früchte auf dem Felde, Obstbäume, Interimswege u. s. w.	7700	—	—			
	Betrag der Entschädigungen				120741	10	11
	II. Erd= und Planir=Arbeiten. Es werden gefördert:						
5	225454,45 Schachtruth ganz leichter Sandbod. à 6 Sgr.	45090	26	8			
6	226659,47 Schachtruth. ganz leichter Lehmbod. à 8 Sgr.	60442	15	10			
7	82182,11 Schachtr. schwerer Lehmbod. à 10 Sgr.	27394	1	1			
8	51919,17 Schachtr. Erde m. Stein. vermengt à 12 Sgr.	20767	20	1			
9	28784,72 Schachtr. Felsen (meist Tagegest.) à 1 Rthlr.	28784	21	7			
10	Der Transport dieser Mate=						
	Latus	182479	25	3	120741	10	11

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten-Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	182479	25	3	120741	10	11
	rialmassen v. Gewinnungs- bis zum Verwendungsorte, theils mit gewöhnl. Fuhrwerk, theils auf provisorischen Eisenb. wird kosten . .	248980	19	3			
11	Für Anfertigung und Unterhaltung dieser provisor. Eisenbahnen (wozu das Gestänge der künftigen Bahn benutzt wird)	28241	24	10			
12	Für Ausrottungs-Arbeiten .	6154	10	—			
13	Besondere Erdarbeiten bei der Korrektion einiger Flüsse .	2619	14	7			
	Betrag der sämmtlichen Erd- und Planir-Arbeiten . . .				468476	3	11
	III. Bau der unterirdischen Strecken.						
1	Die Durchbrechung des Felsens zur Anlage der beiden unterirdisch. Strecken nach den früher angegebenen Abmessungen befaßt: 2144 Schachtruthen Kalkstein zu brechen oder zu schießen à $5\frac{1}{2}$ Rthlr.	11792	—	—			
2	Der Transport des Materials aus den Tunnels ist veranschlagt zu	1072	—	—			
	Latus	12864	—	—	589217	14	10

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	12864	—	—	589217	14	10
3	Die Ueberwölbung der den Eingängen zunächst liegenden Strecken, so wie der Bau von vier Stirnmauern daselbst ist speziell veranschlagt zu	2684	18	3			
	Kosten=Betrag für den Bau der unterirdisch. Strecken .				15548	18	3
	IV. Bau der Bogenstellung längs der Stadt Köln.						
	Dieselbe wird in drei Abtheilungen erbauet, davon ist die erste 1713 Fuß lang, erhält eine durchschnittliche Höhe u. Breite von 18 Fuß und wird ganz überwölbt; die zweite 1268 Fuß lang, und erhält dieselbe wegen Anordnung der Schießscharten eine von der vorigen etwas abweichende Einrichtung; die dritte 322 Fuß lang, wird nur durch Futtermauern gebildet, und ist die geringe Höhe derselb. als mit Schutt auszufüllen angenommen, weshalb die Pfeiler und Ge=						
				Latus	604766	3	1

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag im Einzelnen. Rthlr.	fgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	fgr	pf.
	Transport				604766	3	1
	wölbe in dieser Abtheilung wegfallen.						
1	Die ganze Länge beträgt demnach 3303 Fuß, und sind die gesammten Baukosten derselben, einschließlich des Abbruchs der alten Stadtmauer an dieser Stelle, veranschlagt zu				66790	12	5
	V. Anlage der Drehbrücke über der Einfahrt des Sicherheits=Hafens bei Köln.						
	Nach der speziellen Veranschlagung belaufen sich die Kosten des Oberbaues dieser, auf den alten Stirnmauern der 26 Fuß weiten Einfahrt des Köln. Sicherheits=Hafens anzulegenden Drehbrücke auf				5022	1	7
	VI. Bau der Brücken und Durchlässe.						
	Die wichtigern Brücken sind:						
1	Die Erftbrücke unterh. Bergheim; sie erhält 4 Oeffnungen von 40 Fuß Weite, eine Höhe v. Wasserspiegel bis zur Fahrbahn von 62 Fuß. Sie wird auf Pfahlroste ge=						
	Latus				676578	17	1

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten-Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport				676578	17	1
	gründet und in Ziegelsteinmauerwerk ausgeführt. Die speziell berechneten Kosten belaufen sich auf	49562	20	5			
2	Die Roerbrücke zwischen Düren und Jülich erhält ebenfalls eine Gesammtöffnung von 160 Fuß, welche durch 4 Bögen von 40 Fuß Weite überspannt wird. Die Höhe vom Wasserspiegel bis zur Fahrbahn beträgt 40 Fuß, übrigens wird sie in gleicher Art als die Erftbrücke konstruirt. Die Baukosten sind berechnet zu	25507	4	6			
3	Die Indebrücke bei Weisweiler erhält 4 Bögen von 29 Fuß Spannung, also eine lichte Oeffnung v. 116 Fuß. Die Fahrbahn liegt 43 Fuß über d. Wasserspiegel. Die Konstrukt. ist gleich der beiden oben genannt. Brücken. Die Kosten sind berechn. zu	23270	25	8			
	Außerdem kommen vor:						
4	1 Brücke von 60 Fuß lichter Oeffnung, veranschlagt zu	3589	5	2			
	Latus	101929	25	9	676578	17	1

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	101929	25	9	676578	17	1
5	2 dergl. von 38 Fuß lichter Oeffnung, veranschlagt zu	4140	9	10			
6	3 dergl. von 24 Fuß lichter Oeffnung, veranschlagt zu	2544	23	3			
7	3 dergl. von 12 Fuß lichter Oeffnung, veranschlagt zu	3040	18	11			
8	8 dergl. von 6 Fuß lichter Oeffnung, veranschlagt zu	3067	15	11			
	Ferner:						
9	24 Brücken, mittelst welcher Kommunal= und Feldwege unter oder über die Eisenbahn hinweggeführt werden; die Anlagekosten sind berechnet zu	27166	18	6			
10	94 Stück Durchlässe von 4 bis 1½ F. Weite, veranschl. zu	11784	20	3			
	Betrag der Baukosten aller Brücken und Durchlässe . .				153674	12	5
	VII. Befestigung des Planums und Anlage des Eisengestänges.						
	1ste Abtheil. von Köln bis zur Erft.						
11	756,2 Ruthen Doppelbahn in eingeschnittenem Terrain, die lauf. Ruthe zu 61 Rthlr. 28 Sgr. 8 Pf.	46850	23	9			
	Latus	46850	23	9	830252	29	6

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten-Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	40850	23	9	830252	29	6
12	1018,45 Ruth. Doppelb. auf angeschütteten Dämmen zu 51 Rthlr. 1 Sgr. 2 Pf. . .	58091	7	8			
13	3,2 Ruth. Chausseeübergänge in Doppelstrecken zu 254 Rthlr. 28 Sgr.	815	23	7			
14	8,85 Ruth. Uebergänge über Feld- und Kommunalwege zu 97 Rthlr. 26 Sgr. 6 Pf.	866	8	—			
15	8 Stück Einweisevorrichtungen bei den Uebergäng. aus der einfachen in die Doppelbahn zu 87 Rthlr. 1 Pf. . .	696	—	8			
16	2154,4 Ruth. einfache Bahn im Abtrage zu 30 Rthlr. 29 Sgr. 4 Pf.	66738	15	9			
17	2976,4 Ruth. einfache Bahn im Auftrage zu 28 Rthlr. 15 Sgr. 7 Pf.	84885	8	3			
18	28,2 Ruthen Uebergänge von Kommunal- u. Feldwegen zu 48 Rthlr. 28 Sgr. 3 Pf.	1380	4	8			
	2te Abtheil. von der Erft bis zur Grenze.						
19	1175,7 R. Doppelb. im Abtrage zu 51 Rthlr. 13 Sgr. 8 Pf.	60496	8	11			
20	829,0 R. Doppelb. im Auftr. zu 53 Rthlr. 16 Sg. 10 Pf.	44402	4	10			
	Latus	365222	16	1	830252	29	6

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	365222	16	1	830252	29	6
21	8,0 R. Chausseeübergang in Doppelstrecken zu 254 Rth. 28 Sgr.	2039	14	—			
22	8 R. Kommunal= und Feldweg=Uebergänge zu 97 Rth. 26 Sgr. 6 Pf.	783	2	—			
23	3464,6 R. einfache Bahn im Abtrage zu 25 Rthlr. 21 Sgr 10 Pf.	89136	13	9			
24	5188,0 Ruth. einfache Bahn im Auftrage zu 26 Rthlr. 23 Sgr. 5 Pf.	138937	15	8			
25	29,7 Ruth. Chausseeübergäng. mit einfacher Bahn zu 127 Rthlr. 14 Sgr.	3785	22	10			
26	43,5 Ruth. Kommunal= und Feldwegübergänge m. einfacher Bahn zu 48 Rthlr. 28 Sgr. 3 Pf.	2128	28	10			
27	300,5 Ruth. Doppelbahn im Abtrage auf den Strecken, wo die Bahn stärker als mit $^1/_{240}$ ansteigt, und schwerere Schienen angewendet werden zu 55 Rthlr. 15 Sgr.	16677	22	6			
28	675,2 Ruth. Doppelbahn im Auftrage desgleichen zu 57 Rthlr. 18 Sgr. 2 Pf. ...	38895	8	2			
	Latus	657606	23	10	830252	29	6

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag					
		im Einzelnen.			im Ganzen.		
		Rthlr.	sgr	pf	Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	657606	23	10	830252	29	6
29	5,0 Ruthen Kommunal= und Feldwegeüberg. desgleichen zu 97 Rthlr. 26 Sgr. 6 Pf.	489	12	6			
30	1892,4 Ruthen einfache Bahn im Abtrage desgleichen zu 27 Rthlr. 22 Sgr. 6 Pf. . .	52514	3	—			
31	3091,5 Ruthen einfache Bahn im Auftrage desgleichen zu 28 Rthlr. 24 Sgr. 1 Pf. . .	89043	23	7			
32	12,4 Ruth. Chausseeübergäng. zu 127 Rthlr. 14 Sgr. . .	1580	17	7			
33	23,0 Ruthen Kommunal= und Feldwegeübergänge zu 48 Rthlr. 28 Sgr. 3 Pf. . . .	1125	19	9			
34	Auf 9 Doppelstrecken kommen 18 Einweisevorricht. zum Uebergange aus den einfachen in die Doppelbahnstr. zu 87 Rthlr. 1 Pf.	1566	1	6			
	Betrag der Kosten des Oberbaues der ganzen Bahn . .				803926	11	9
	VIII. Bau der Futtermauern und gepflasterten Gräben.						
	Die gesammten zu erbauenden Futtermauern liegen im Indethale und enthalten dieselben:						
	Latus				1634179	11	3

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport				1634179	11	3
35	646,8 Schachtruthen Mauerwerk zu 9 Rth. 14 Sg. 8 Pf.	6137	12	4			
	Auf 7 verschiedenen Punkten müssen kreuzende Gräben durch die Seitengräben der Eisenbahn abgeführt werden. Zur Sicherung der Dossirungen wird jeder dieser Gräben auf eine Länge von 10 Ruthen gepflastert, gibt:						
36	46²/₃ □Ruthen Pflaster zu 10 Rthlr. 20 Sgr.	497	21	—			
	Kosten=Betrag für Futterm. und gepflasterte Gräben . .				6635	3	4
	IX. Einfriedigung der Bahn.						
	Die Absperrung der Bahn geschieht durch:						
37	80 Barrieren auf den Uebergangsstellen der Chausseen, Kommunal= und Feldwege, veranschlagt zu	3300	—	—			
38	2215 Ruthen Einfriedigungsmauern in der Nähe von Städten und Dörfern, veranschlagt zu	15561	1	1			
	Latus	18861	1	1	1640814	14	7

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	18861	1	1	1640814	14	7
39	6000 Ruth. lebendiger Dornhecken desgleichen	5000	—	—			
	Kosten für Einfriedigung der Bahn				23861	1	1
	X. Dienstgebäude. Dieselben bestehen in:						
40	einem Hauptamts=Gebäude in Köln, veranschlagt zu ..	15000	—	—			
41	24 Bahnwärterhäuser, einschließlich Garten, Stall und Einfriedigung	50684	—	—			
42	12 Stationshäuser	4800	—	—			
	Kosten der Dienstgebäude ..				70484	—	—
	XI. Abtheilungs=Zeichen.						
43	12 Meilensteine à 50 Rthlr.	600	—	—			
44	36 halbe und viertel Meilensteine à 12 Rthlr.	432	—	—			
45	237 Nummersteine in Entfernungen von 100 Ruthen .	118	15	—			
	Kosten der Abtheilungszeichen				1150	15	—
	XII. Allgemeine und außerordentliche Ausgaben.						
46	Allgemeine Direktion und spezielle Beaufsichtigung des Baues	28400	—	—			
47	Kosten der Vorarbeiten ...	5000	—	—			
	Latus	33400	—	—	1736310	—	8

Position.	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kosten=Betrag im Einzelnen. Rthlr.	sgr	pf.	im Ganzen. Rthlr.	sgr	pf.
	Transport	33400	—	—	1736310	—	8
48	Zinsen des bis hierher berechneten Anlage=Kapitals, bei Voraussetzung einer dreijährigen Bauzeit, 5prozentigem Zinsfuß und vierteljähriger Einzahlung des zwölften Theiles der Baukosten, gibt $8^{1}/_{8}$ pCt. derselben, also	143788	28	2			
49	Zur Bestreitung unvorhergesehener und besonderer Ausgaben, Anstellung von Versuchen, Anschaffung von Büchern und Instrumenten, Bereisung der neueren Eisenbahnen des Auslandes, Anfertigung von Modellen u. s. w.	16501	1	2			
	Für allgemeine und außerordentliche Ausgaben				193689	29	4
	Summa der gesammten Anlagekosten				1930000	—	—

Berechnung

der Anlagekosten aller, behufs der Förderung auf der Eisenbahn erforderlichen Gebäude, Maschinen, Wagen und sonstigen Vorrichtungen.

B.

Position.	Bezeichnung der Ausgaben.	Anlage=Kapital. Rthlr.	Sgr.	Pf.
	a. Wasserstationen müssen in Entfernungen von je 3 Meilen angelegt werden, und da die Bahn 12 Meilen lang ist, so sind deren 4 erforderlich:			
	Zu einer Wasserstation, welche auch als Niederlage für das Brennmater. dient, mit welchem die Maschinen gleichzeitig versehen werden müssen, gehört:			
	Eine Maschine v. 2 Pferdekräft., welche das Wasser aus den Brunnen in die Cisterne oder den Vorwärmer pumpt 1400 Rth.			
	Die Pumpen= u. Röhrenleitung mit Zubehör . . . . . . 700 "			
	Das Maschinenhaus, die Kohlen=Niederl., Grund u. Bod. 1000 "			
	Der Brunnen . . . . . . 150 "			
	Summa einer Wasserstation 2350 Rth.			
	Dies gibt für 4 dergleichen Anlagen	13000	—	—
	Latus	13000	—	—

Position.	Bezeichnung der Ausgaben.	Anlage=Kapital. Rthlr.	Sgr.	Pf.
	Transport	13000	—	—
	b. Maschinenschoppen und Wagenremisen.			
1	10 Lokomotiven erfordern eben so viel Schoppen, welche zur Unterbringung, Reinigung und zu kleinen Reparaturen derselben, zur Niederlage der Reservestücke, der Geräthsch., eines Vorraths von Brennmaterial. dienen. Ein solcher Schoppen kostet an Grundentschädigung 1/6 Morg. Land à 300 Rthlr. 50 Rth.			
	Das Gebäude . . . . . . 288 "			
	4 Ruth. einfache Schienenbahn à 30 Rthlr. . . . . . . 120 "			
	Eine Drehscheibe . . . . . 42 "			
	Summa eines Wagenschopp. 500 Rth. macht für 10 dergleichen . . .	5000	—	—
2	Remisen zur Unterbringung von 29 Personenwagen in 8 Etablissements, jedes erfordert 1 Morgen Land à 300 Rth.			
	Bedeckte Schoppen . . . . 540 "			
	8 Ruth. einfache Schienenbahn à 30 Rthlr. . . . . . . 240 "			
	2 Drehscheiben à 42 Rthlr. . 84 "			
	Summa einer Remise 1164 Rth. und für 8 dergleichen . .	9312	—	—
	Latus	27312	—	—

Position.	Bezeichnung der Ausgaben.	Anlage-Kapital. Rthlr.	Sgr.	Pf.
	Transport	27312	—	—
3	8 offene, mit Mauern eingefaßte Räume für 327 Frachtwagen. Davon erfordert jeder 2 Morgen Land . . 600 Rth. 624 Fuß Umfassungsmauer 7 Fuß hoch, 2 Fuß stark . . 1050 „ 85 Ruthen einfache Eisenbahn à 30 Rthlr. . . . . . . 2550 „ 5 Drehscheiben à 42 Rthlr. . 210 „ Planirungs-Arbeiten, Thore u. s. w. . . . . 90 „			
	Summa eines Etablissements 4500 Rth. Kosten für 8 dergleichen . .	36000	—	—
4	7 Einnehmer-Gebäude mit Zubehör (eins in Köln ist schon im Anschlage der Bahn berücksichtigt). Jedes derselben erfordert einen Morgen Land à . . 300 Rth. Das Gebäude enth. Wohnung für den Rendant., Abfertigungs-Lok., Passagir-Stube, Kassengewölbe, Registrat. rc. 3600 „ Eine Dezimalwaage . . . 150 „ 4 Ruth. einfache Eisenb. à 30 R. 120 „ Eine Drehscheibe à 42 Rthlr. . 42 „ Büreau- u. Kassen-Inventarium . . . . 188 „			
	Summa einer Erhebungsstelle 4400 Rth. Kosten für 7 Etablissements . .	30800	—	—
	Latus	94112	—	—

Position.	Bezeichnung der Ausgaben.	Anlage = Kapital. Rthlr.	Sgr.	Pf.
	Transport	94112	—	—
5	Dampfwagen. Einschließlich der Reserve=Maschinen sind 10 dergl. mit den dazu gehörigen Munitionswag. erforderlich. Mit den Duplikaten der Hauptmaschinentheile, als Treibachse, Räder, Cylinderkolben, Zugröhren u. s. w., kostet eine solche Maschine nebst Zubehör 8142 Rthlr. Dies gibt für 10 dergleichen . .	81420	—	—
6	Lastwagen, auf Federn ruhend, mit gebundenen Rädern, gehärteten Achsen und allem Zubehör, kostet das Stück 200 Rthlr.; dies gibt für die erforderlichen 327 Stück	65400	—	—
7	Personenwagen für 16 Passagiere vollständig eingerichtet; jeder derselben kostet 1400 Rthlr., es sind erforderlich 22 Stück	30800	—	—
	Zur Ausgleichung für extraordin. Anlagen	8268	—	—
	Summa des Anlage = Kapitals	280000	—	—

Kosten-Verzeichniß der schwebenden Eisenbahn bei Posen.

	Rthlr.	sgr.	pf.
A. Kosten der eigentlichen Bahn von 370 Ruthen Länge.			
1) Der Eisenschienen. 370 laufende Ruthen Schienen, 1 1/2″ breit, 1/4″ dick (die Schienen auf der Gerstner'schen Eisenbahn sind 2″ breit, 1/3″ dick), die laufende Ruthe 18 Pfund à 1 Sgr. 7 Pf.	351	15	—
Auf die Ruthe 9 Holzschrauben à 4 Pf. . . .	37	—	—
2) Der Holzbahn. 370 Ständer von Eichenholz, 8″ im ▭ stark, äquirt 12′ lang, den Kubikfuß zu 6 Sgr. . . . . : . . .	394	20	—
4500 Kubikf. eichene 2″Bohlen à 1 Sg. 8 Pf.	250	—	—
9000 Kubikf. Seitenbretter 6″ breit à 6 Pf.	150	—	—
3) Arbeitslohn für Aufstellung derselben:			
Zimmer-Arbeitslohn à 8 Sgr. auf die Ruthe	98	20	—
Die Löcher für die Ständer zu graben und dieselben zu setzen à 6 Sgr. pro Ruthe . .	74	—	—
Die Eisenschienen zu lochen und zu befestigen à 13 Sgr. 6 Pf.	166	15	—
B. Grundstücksankäufe.			
Der Grund und Boden war bereits gekauft.			
C. Regulirung der Bahn und Zubehör derselben.			
1) Erdarbeiten. 611 Schachtruthen Erde zur völligen Regulirung des Terrains abzukarren und anzuschütten à 20 Sgr. . .	407	10	—
2) Anlage von Brücken. Zwei Brücken sind bereits vorhanden. Eine dritte große Brücke muß angelegt werden, um die Landstraße darüber zu führen	171	—	—
Latus	2100	20	—

	Rthlr.	sgr.	pf.
Transport	2100	20	—
3) Krahnen zum Ausladen. Sind nicht nöthig.			
4) Wärterwohnung. Desgleichen.			
D. Wagen. 25 Wagen zum Transport der Ziegeln à 30 Rthlr.	750	—	—
E. Interessen des Anlage-Kapitals während des Baues sind nicht berechnet, und könnten nur unbedeutend sein, da der Bau in wenigen Wochen bewerkstelligt wird.			
F. Allgemeine Direktions-Kosten:			
1) Zur Vorbereitung und Entwurf des Baues. Nicht angesetzt.			
2) Während der Ausführung 3) Unvorhergesehene Ausgaben } . . .	149	10	—
Summa	3000	—	—

Es ist zu diesem Anschlag zu bemerken, daß die Kosten der Wagen und Transportmittel eigentlich immer besonders ausgeworfen werden müssen, da sie ganz von der Frequenz abhängig sind und sich auch ganz nach Verhältniß derselben verinteressiren. Im vorliegenden Falle vertheuern sie grade die Anlage bedeutend, weil sie nur auf eine kurze Strecke fahren.

Hiernach dürften sich die Kosten einer größern Bahn unter ähnlichen Umständen excl. Wagen, pro preußische Meile, ungefähr so stellen:

	Rthlr.	sgr.	pf.
A. Eigentliche Bahn. 370 Ruth. kost. 1520 Rth., mithin die Ruthe $4^1/_{10}$ Thaler, also 2000 Ruth.	8200	—	—
B. Grundstücks-Ankäufe. 2000 Ruthen lang, $1^1/_2$ Ruthe breit, der Morgen durchschnittlich höchstens 25 Rthlr.	416	—	—
Latus	8616	—	—

	Rthlr.	sgr.	pf.
Transport	8616	—	—
C. Regulirung der Bahn ꝛc.			
1) Erdarbeiten à Ruthe 15 Sgr.	1000	—	—
2) Anlage von Brücken, etwa 3 à 171 Rthlr.	513	—	—
3) Krahnen zum Ausladen prptr. alle 3 Meilen einen, auf die Meile etwa, bei Anwendung leichter Holzkrahnen	50	—	—
4) Wärterwohnungen, alle Meilen 1 à . . .	500	—	—
D. Interessen des Anlage-Kapitals während eines $^1/_2$ Jahres höchstens à 5%, etwa . .	300	—	—
E. Allgemeine Direktionskosten und Extraordinaria	1021	—	—
mithin, Alles gewiß reichlich gerechnet, die Meile zu	12000	—	—

also nur halb so viel etwa als eine Chaussee.

Unter günstigen Umständen, wo Holz nur $^1/_2$, Eisen etwa $^2/_3$ so viel kostet und der Tagelohn eines Arbeiters auch etwa um $^1/_3$ geringer ist, würden sich die Kosten etwa so stellen:

	Rthlr.	sgr.	pf.
A. Eigentliche Bahn, im Ganzen um $^1/_3$ wohlfeiler als vorstehend berechnet	5460	—	—
B. Grundstücks-Ankäufe à 50 Rth. der Morgen	832	—	—
C. Regulirung der Bahn:			
1) Erdarbeiten, wohl um $^2/_3$ billiger in ebener Gegend	333	—	—
2) Krahnen ꝛc.	30	—	—
3) Wärterwohnungen	300	—	—
D. Interessen des Anlage-Kapitals etwa . .	250	—	—
E. Allgem. Direktionskosten, Extraordinaria	795	—	—
Zusammen	8000	—	—

also $^2/_3$ des vorigen Anschlags.

Jährliche Unterhaltungskosten der Eisenbahnen.

Die jährlichen Unterhaltungskosten der Eisenbahnen sind, nach Beschaffenheit der Bahnen und der mehr oder mindern Frequenz derselben, sehr verschieden.

Die Liverpool-Manchester-Bahn kostet jährlich die deutsche Meile zu unterhalten die bedeutende Summe von circa . . . . 14,800 Rthl.
welches sich aus der bekannten Beschaffenheit des Terrains und der bedeutenden Frequenz der Bahn erklären läßt.

Die Bahn von Lyon nach St. Etienne kostet jährlich die Meile circa . . . 3,300 "
zu unterhalten.

Die Eisenbahn von Swannigton kostet jährlich etwa . . . . 2,300 "
wogegen die Unterhalt. der Darlington-Bahn nur etwa . . . . 1,300 "
die Meile kostet; jedoch ist die Unterhaltung der letzteren Bahn in Verding gegeben; nehmen wir aus den Unterhaltungskosten der 3 eben angeführten Bahnen das arithmetische Mittel, so dürften 2300 Rthlr. für die jährliche Unterhaltung einer Eisenbahn auf die Länge von einer Meile hinreichend sein.

Die Unterhaltungskosten einer schwebenden Eisenbahn, wie sie beschrieben worden ist, sind von dem Erbauer wie nachstehend veranschlagt:

1) laufende Unterhaltungskosten der Bahn höchstens anzunehmen auf 3 pCt. . . . . . 450 Rthl.
2) nach 7 Jahren muß der Holzbau erneuert, mithin, da derselbe im ungünstigen Falle im Ganzen 5000 Rt. gekostet hat, jährlich darauf zurückgelegt werden . . . . 720 „

Summa 1170 Rthl.

Förderungskosten auf Eisenbahnen.

Nächst den Unterhaltungskosten der Eisenbahnen ist die Berechnung der Transportkosten von der größten Wichtigkeit. Herr Wasserbaumeister Henz hat letztere für die projektirte Eisenbahn von Köln nach Eupen, unter Zugrundelegung der Erfahrungen auf bestehenden Eisenbahnen, mit größter Sorgfalt berechnet, und folgt hier mit Uebergehung des Details die Zusammenstellung der jährlichen Transportkosten für genannte Bahn, unter der Voraussetzung, daß 100 Pfund Kohks 11 Sgr. kosten und pro Meile jährlich 8,933,800 Pfund erforderlich sind.

Zusammenstellung der jährlichen Selbstförderkosten.

1) Zinsen von den Anlagekosten, Ersatz und Unterhaltung aller zum Betriebe erforderlichen An-

	Rthlr.	Sgr.	Pf.
lagen, Maschinen und Wagen . .	57,491	15	5
2) Brennmaterial zum Betriebe der Dampfwagen, Schmieren derselben und der Transportwagen	46,290	8	—
3) Bedienung der Maschinen, Wagen, Niederlagen, Abfertigungs-Anstalten	13,200	—	—
4) Extraordinäre Ausgaben zur Ausgleichung	1,018	6	—
Summa aller Selbstförderkosten	118,000	—	—

Für diese Summe, wovon beim wirklichen Betriebe bedeutend zu ersparen ist, werden 1,185,041 Centner Güter und 36000 Passagiere durch die ganze Bahn von 11,84 Meilen Länge, also 14,030,880 Centner und 426,240 Passagiere durch eine Meile transportirt. Die Selbstförderkosten betragen hiernach

1) für 1 Ctn. Güter durch 1 Meile 2,64 Pf. preuß.

2) für 1 Passagier . . . . . . 12,64 „ „

Vergleicht man diese Sätze mit den Selbstförderkosten auf der Hinsichts des Gütertransports am ungünstigsten stehenden Liverpool-Manchester-Bahn, so ergeben sich folgende Resultate.

Nach dem Berichte des Subcomitees der gedachten Bahn hat die Förderung einer Tonne Güter durch eine engl. Meile der gedachten Bahn 0,625 Pence gekostet. Dies auf preußisches Maas, Geld und Ge-

wicht reducirt, gibt 19,68 Centner, durch 0,21 Meilen für . . . . 6,47 Pf.
oder 1 Centner auf 1 Meile . . . . . 1,57 „

Auf der Darlington-Bahn betrugen Ende 1833 die gesammten Transportkosten einer Tonne Kohlen durch eine englische Meile 3/8 Pence, dies gibt für den preußischen Centner auf eine Meile . . 0,94 Pf.

Die Eisenbahn von Lyon nach St. Etienne ist 58 Kilometer oder nahe 7,7 Meilen lang. Vom 1. Mai 1833 bis 30. April 1834 sind auf derselben 350106 Tonnen Last befördert worden, und haben die Selbstförderkosten nach Abzug des besonders vergüteten Auf- und Abladens 491694 Fr. 91 Cent. betragen; dies gibt für die Tonne (19,4 Centner) durch den ganzen Weg 11 Sgr. 2 3/4 Pf. und für einen Centner durch eine preußische Meile . . . . 0,91 Pf.

Die hier berechneten Selbstförderkosten für die Köln-Eupener Bahn stehen daher fast dreimal höher als auf der Darlington und St. Etienner und mehr als ein Drittel höher als auf der Liverpool-Manchester Schienenbahn; es darf daher mit aller Sicherheit darauf gerechnet werden, daß die wirklichen Betriebskosten sich niedriger stellen werden als hier, wo immer die höchsten Sätze eingeführt sind, nachgewiesen ist.

Der Erfahrung gemäß wird bei dem Verkehr zu Wasser und zu Lande für den Transport einer Person zehn- bis dreißigmal so viel bezahlt, als für den Transport eines Centners Waare. Die Parlamentsakte für die Eisenbahn von Liverpool nach Manchester bewilligte den Aktionnairs die Erhebung eines Bahn-

geldes von der sechszehnmaligen Höhe des durchschnittlichen Satzes für einen Centner Gut. Auf der belgischen Eisenbahn soll die zwanzigmalige Höhe des Transports für einen Centner, bei der Bestimmung des Transportsatzes für Personen zum Grunde gelegt worden sein.

Auf der Eisenbahn zwischen Brüssel und Mecheln, welche 5 Lieues Länge hat, zahlt die Person:

auf dem 1sten Platze	$2^1/_2$	Franken.
" " 2ten "	$1^1/_2$	"
" " 3ten "	1	"
" " 4ten "	$^1/_2$	"

Die Preise auf der Nürnberg-Fürther Eisenbahn, welche $1^3/_4$ Stunden lang ist, betragen 12, 9 und 6 Kreuzer für die Person.

Die Frachtkosten für 50 Kilogramm Handelswaaren betragen auf der Eisenbahn von St. Etienne nach Andrecieux auf 1000 Metres Länge, 1,86 Centimes. Auf der Eisenbahn von St. Etienne nach Lyon sind die Frachtpreise etwas höher.

Der Zolltarif für die Stockton- und Darlington-Eisenbahn ist pro Tonne und Meile folgender:

für Kohlen, rohes Erz, Steine, Kalk, Ziegel, Mist, u. s. w.	$1^1/_2$	Pence
für Stab- und Gußeisen, Zimmerholz Dielen und Agrikulturprodukte . .	2	"
für alle Kaufmannsgüter und Waaren	$2^1/_2$	"
für alle benannte Artikel, welche eine feststehende Dampfmaschine auf der geneigten Ebene passiren	6	"

für das Geschirr und den Gebrauch der Wagen der Kompagnie in allen Fällen . . . ½ Pence.

Reisende zahlen per Meile 1 Pence oder 3 Kreuzer rheinisch, mithin etwa für die Meile 15 kr.

Dampfwagen auf Chausseen.

In neuerer Zeit ist vielfältig die Behauptung erhoben worden, daß durch die Erfindung der Dampfwagen für gewöhnliche Chausseen, die Eisenbahnanlagen überflüssig würden. Betrachtet man die Sache näher, so wird man leicht einsehen, daß diese Besorgnisse ungegründet sind.

Aus dem Vorhergehenden ist bekannt, daß sich das Kraftvermögen eines Pferdes auf einer horizontalen Chaussee zu dem Kraftvermögen eines Pferdes auf einer horizontalen Eisenbahn wie 1:10 verhält; dasselbe Verhältniß wird mit geringen Abweichungen für Dampfwagen auf Chausseen wie auf Eisenbahnen statt finden; denn der Dampfwagen auf Chausseen muß die Reibung, welche durch die rauhe Oberfläche der Chaussee hervorgebracht wird, überwältigen, mithin wird der Dampfwagen auf den horizontalen Eisenbahnen mit demselben Aufwand von Kohlen, etwa 10mal mehr leisten als der Dampfwagen auf gewöhnlichen horizontalen Chausseen. Es ist aber überdies anzunehmen, daß die Dampfwagen auf Chausseen eher abgenutzt sein, und überhaupt mehr Reparaturen

erfordern werden, als die Dampfwagen, welche sich auf den Eisenbahnen bewegen.

Die Dampfwägen für Chausseen haben allerdings, wie die damit angestellten Versuche in England, durch Herrn Voigtländer in Wien und Herrn Diez in Brüssel beweisen, bereits einige Vollkommenheit erreicht, indessen hat der in England auf einer Strecke statt gehabte Verkehr mit Dampfwagen auf Chausseen wieder eingestellt werden müssen, und wie der Unternehmer behauptet: weil die Straße mit zu großen Steinen ausgebessert worden sei. Auf jeden Fall ist daraus ersichtlich, daß die Dampfwagen für Chausseen entweder noch nicht den Grad von Vollkommenheit erreicht haben, dergleichen leichte Hindernisse zu überwinden, oder der Transport mit Pferden ist wohlfeiler.

Die Vervollkommnung der Dampfwagen für Chausseen bleibt immerhin eine wünschenswerthe Sache, sofern es möglich sein sollte, mit denselben eine größere Schnelligkeit als mit Pferden zu erzielen.

An großen Strömen, wie z. B. der Rhein, wo an den Ufern vorzügliche Chausseen bestehen, und Eisenbahnen sich wahrscheinlich nicht rentiren werden, wird eine rasche Beförderung der Reisenden stromaufwärts und wenn die Dampfschifffahrt im Winter unterbrochen ist, mittelst der Dampfwagen willkommen sein.

Literatur über Eisenbahnen.

A. Zeitschriften.

Dingler's Polytechnisches Journal.
Mechanics Magazine.
Crelle, Journal für Baukunst.
List, Eisenbahn-Journal.
Organ für Handel und Gewerbe.
Journal de l'industriel et du capitaliste. Paris 1836.

B. Werke.

Baader, über die neuesten Verbesserungen und die zweckmäßige Einrichtung der Eisenbahnen. München 1825.

— verbesserte Bauart der Eisenbahnen. Münch. 1826.

Tredgold, A practical treatise on Rail-Roads and carriages etc. London 1825.

Reports on Canals, railways, roads and other subjects etc.by W. Strickland. Philadelphia 1826.

Mellet et Henri, Traité des chemins de fer comparés avec les canaux et les routes ordinaires. Paris 1828.

Ueber Schienenwege in England; Bemerkungen auf einer Reise in England. Von C. v. Deynhausen und H. v. Dechen. Berlin 1829. (Sehr zuverlässig.)

Considérations sur les chemins de fer par M. J. Cordier. Paris 1830.

v. Gerstners Mechanik. Prag 1831.

Description raisonnée et vues pittoresques du che-

min de fer de Liverpool à Manchester publiées par Moreau. Paris 1831.

Biot, Manuel du constructeur des chemins de fer ou essai sur les principes généraux de l'art de construire les chemins de fer. Paris 1834. Die beigefügten Figuren sind undeutlich. Ist auch in das Deutsche von Hrn. Dr. Schmidt übersetzt.

Leçons faites sur les chemins de fer à l'école des ponts et chausées en 1833 — 1834 par M. Minard. Paris 1834.

Traité pratique des chemins de fer, traduit de l'ouvrage anglais (deuxième édition) de Nichol. Wood avec des notes et additions par F. Montricher et E. de Franqueville, Ingenieurs des ponts et chaussées, et H. de Ruolz. Paris 1834. Die beigefügten Kupfertafeln lassen nichts zu wünschen übrig.

v. Prittwitz, die schwebende Eisenbahn bei Posen. 1834. Bei Mittler.

Lardner, The steam engine; new Edition. London 1835. Von der 4ten Auflage ist eine deutsche Uebersetzung von Herrn Dr. Schmidt vorhanden.

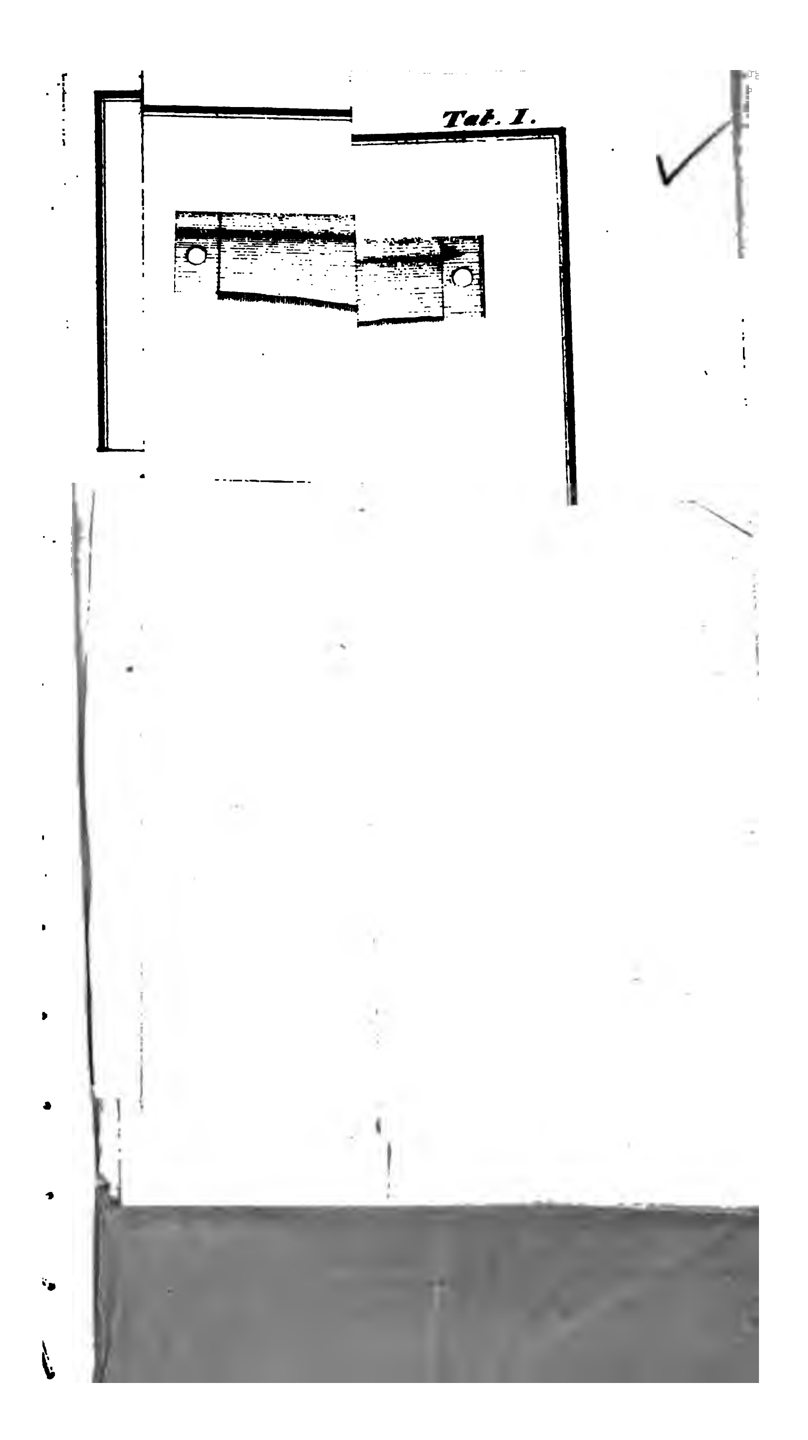
Henz, L., Denkschrift zur Erbauung einer Eisenbahn zwischen Köln und Antwerpen. Leipzig 1835.

Description des Locomotives Stephenson circulant sur les chemins de fer en Angleterre et en France, et celui de Bruxelles à Malines. Bruxelles 1835.

Gme. Tell Poussin, Chemins de fer américains etc. Paris 1836.

Albert, königl. würtemberg. Straßenbau-Inspektor, Verzeichniß von 141 Eisenbahnen, welche in England, Frankreich, Belgien, Holland, Böhmen, Deutschland und Nordamerika theils erbaut, theils im Bau begriffen ꝛc. Ulm 1836.

Prechtl, technologische Encyclopädie, 5ter Band, Artikel Eisenbahn.


Taf. I.

